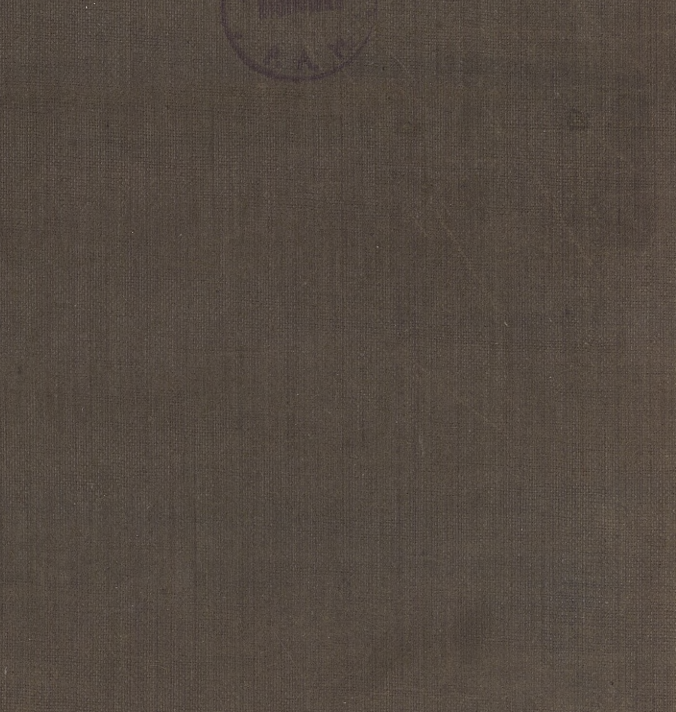




Systematisch-zoologische Studien.

Von Prof. Dr. **Friedrich Brauer,**
correspondirendem Mitgliede der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften.

(Mit 1 Tafel.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 7. Mai 1885.)

Aus dem XCI. Bande der Sitzb. der kais. Akad. der Wissensch. I. Abth. Mai-Heft. Jahrgang 1885.

ıre
Ver-
ıs zum
ıupt, durch
ıum. Daher
wie das zeit-
für gewisse
ie die Physik

ltschaft (für
sations-
e des

Aus dem XCI. Bande der Sitzb. der kais. Akad. der Wissensch. I. Abth. Mai-Heft. Jahrgang 1885.

Systematisch-zoologische Studien.

Von Prof. Dr. **Friedrich Brauer,**
correspondirendem Mitgliede der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften.

(Mit 1 Tafel.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 7. Mai 1885.)

1. System und Stammbaum.

Sucht das vertraute Gesetz in des Zufalls grausenden Wundern,
Sucht den ruhenden Pol in der Erscheinungen Flucht.
Schiller.

In der Abstammungslehre Darwin's findet die Ansicht ihre Begründung, dass alles Lebendige in ununterbrochenem Verbande steht mit entschwundenen Lebewesen bis zum Anfange der Organismen auf dem Erdball überhaupt, durch Übertragung des Lebens von Individuum zu Individuum. Daher kennt die Genealogie keine begrenzten Begriffe, wie das zeitliche System, wohl aber sogenannte Brennpunkte für gewisse Entwicklungsrichtungen und Formenreihen, sowie die Physik ihre Erscheinungen auf gewisse Kräfte zurückführt.

Die Erkenntniss der für die Blutsverwandtschaft (für die nahe oder entfernte) massgebenden Organisationsverhältnisse ist vermöge dieser Anschauung Aufgabe des Systematikers.

Mit Annahme der Darwin'schen Hypothese ist die Zoologie in das Stadium der anderen naturwissenschaftlichen Fächer — Physik und Chemie — getreten, in denen die Erscheinungen auf Grundlage von Hypothesen erklärt werden, und in welchen jene Hypothese als die der Wahrheit zunächst stehende gilt, durch welche alle Erscheinungen erklärbar sind.

Früher construirte man ein ideales Gebäude mit Hilfe der Ähnlichkeit der einzelnen Organismen, die, als ein oder mehrmals erschaffen, alle nebeneinander bestehend gedacht wurden und das Gebäude harmonisch und ohne Lücke zusammensetzen sollten.

Wo lebende Vertreter fehlten, wurden die Lücken mit fossilen ausgefüllt. Dadurch erschienen die ausgestorbenen Formen für das ideale System von grosser Wichtigkeit. Nur metaphorisch sprach man von einer Verwandtschaft, die aber auch damals nicht durch die Ähnlichkeit in der Gesammterscheinung, sondern durch die ähnlichste Organisation, bei oft sehr verschiedener Erscheinung der Formen (Klippdachse und Hufthiere, Wombat und Murmelthiere, Schmetterlinge und Haarflügler, Fangheuschrecke und Fangheuschreckenfliege) bestimmt wurde.

Die Idee der mannigfachsten Thier- und Pflanzenformen wurde gleichsam den letzteren selbst als vorausgehend gedacht und mit dem Schöpfungsact traten die lebenden Wesen an Stelle des idealen Gemäldes, des Schöpfungsgedanken. Eigentlich ruhte auch dieses so erdachte oder aus dem vorhandenen abgeleitete System auf einer Hypothese, aber diese Hypothese, welche ein gleichzeitiges Erscheinen aller Organismen bedingt, erklärt viele Erscheinungen, die bei der näheren Untersuchung der Organismen von jeher die Aufmerksamkeit erregt haben, welche die Basis zur Entwicklung eines besonderen Zweiges der Zoologie, der vergleichenden Anatomie gebildet haben, in keiner Weise. Schon Darwin hebt hervor, dass nur eine wirkliche Blutsverwandtschaft der Organismen eine Erklärung dafür abgeben kann, warum ganze Reihen von Organismen alle aus denselben Theilen zusammengesetzt sind und ihre Verschiedenheit auf der relativen Entwicklung dieser Theile beruht, z. B. die Wirbelthiere in Bezug auf ihr Skelet. Unabhängig von einander, plötzlich ins Leben tretende Wesen müssten oder würden gar keinen Vergleich ihrer Theile zulassen. Einhufer würden keine Spur von mehreren Zehen zeigen und rudimentäre Organe, Reste von bei anderen Formen gut entwickelten und wichtigen Gebilden müssten unmöglich sein.[1] Ganz abgesehen von der Entwicklungsgeschichte, erklärt also diese Hypothese keineswegs die mannigfachen Ähnlichkeiten und Homologien der Organismen und ihrer Theile und ihre Enstehung oder Ursache, sondern sie ermöglicht nur einen Überblick über das Gewirre von Formen durch eine verständ-

[1] Darwin, p. 460.

liche Gruppirung derselben. Zur Erkenntniss der Formen hat aber dieses System eine wichtige Basis für alle Folge abgegeben, anfangs als künstliches (Linné) hat es Ordnung in das Chaos der Formen gebracht und gezeigt, dass zur Unterscheidung der Organismen oberflächliche Beschreibungen nicht ausreichen. Es verhalf zur Einsicht, dass heute weit mehr Lebewesen als von einander gesondert zu betrachten seien, als dies früher vermuthet wurde. Es führte zur Aufstellung der systematischen Kategorien, die in der Natur als existirend und als objective Begriffe zu betrachten sind. (Conf. Nägeli, Entstehung etc. der naturhist. Art., p. 33. München 1865. Seidlitz, Die Darwin'sche Theorie. Dorpat 1871, p. 160.) Das spätere natürliche System setzte an Stelle der alleinigen Charakteristik einzelner Theile der Organismen zum Zwecke der Erkenntniss der Formen noch metaphorisch die Verwandtschaft durch Abwägung aller Theile der Organisation (Cuvier). So wurde im Labyrinth ganz unbewusst der Faden der Ariadne gefunden und ein Endziel erreicht, das der erste ruhmvolle Führer selbst nicht als das richtige anerkennen wollte, zu einer Zeit, wo nur ein schwacher Schein das Morgenroth der Abstammungslehre verkündete. (Lamarck, Geoffroy St. Hilaire.)

Nach Darwin (p. 426) „ist das Natursystem genealogisch in seiner Anordnung, wie ein Stammbaum, aber die Abstufungen der Modificationen, welche die verschiedenen Gruppen durchlaufen haben, müssen durch Eintheilung derselben“ — (Systematische Zoologie) — „in verschiedene sogenannte Sippen, Unterfamilien, Familien, Sectionen, Ordnungen und Classen (resp. Typen) ausgedrückt werden.“ Aus den weiteren Betrachtungen folgt auch, dass diese Sippen etc. bis Classen in verschiedenen Zeiträumen verschieden von einander entfernt, d. h. in früherer Zeit einander mehr genähert waren.

Ein solches Natursystem heute zu construiren, ist nicht möglich, es bleibt ein Ideal, das anzustreben ist, da aber von den Abstufungen, welche die verschiedenen Gruppen durchlaufen haben, noch Reste, Fragmente in verschiedener Weise (fossil oder als Entwicklungsstadien oder noch im vollkommenen Zustande lebend) erhalten geblieben sind, so führt das Studium der Organisation und die Vergleichung der Formen zur Erkenntniss gewisser

1*

Gruppen und Organisationsgrade der vorhandenen Thiere, die man nun für die uns unbekannten Abstufungen der Thiergruppen des Stammbaumes substituiren kann. Die richtige Begrenzung und Gruppirung der bekannten Thiergruppen ist die Aufgabe der systematischen Zoologie, sie war und ist die Pfadfinderin der Genealogie oder des Natursystems Darwin's.

Gewöhnlich trennt man die systematische Zoologie von der Anatomie der Thiere, insoferne die Anatomie nur ohne Rücksicht auf den Zusammenhang der Thierformen, den Bau und die Lagerung der Organe behandelt. Werden jedoch die Resultate derselben zur Charakteristik von Thiergruppen verwendet, dann ist sie eine Hilfswissenschaft der Systematik, deren Wesen ja nur durch die Richtung gegeben ist, — die Verwandtschaft der Formen zu enthüllen. Es wird besonders von der Thiergruppe selbst abhängen, ob der Systematiker zur Erreichung seines Zweckes mehr die anatomischen Verhältnisse, oder die morphologischen berücksichtigen wird und hauptsächlich werden die ersteren für die höheren Kategorien, die letzteren für die niederen zur Geltung kommen, indem sich Thiere von naher Verwandtschaft weniger im inneren Bau, als durch äussere Merkmale unterscheiden. Insofern reicht auch die Anatomie nicht aus zur Unterscheidung der Formen, und ist überdies auch nicht so weit ausgebildet um die grosse Zahl der Gattungen und Arten anatomisch bestimmen zu können. Es ist nicht zu zweifeln, dass die äusserlichen Speciescharaktere Hand in Hand gehen mit gewissen sogenannten anatomischen Unterschieden, doch sind diese für die Mehrzahl der Gattungen und Arten erst festzustellen. Dagegen mehren sich die Schwierigkeiten der Untersuchung, je höher die Kategorie des Systems ist, welche festgestellt werden soll. Das richtige Erkennen und Feststellen dieser erfordert die umfassendsten zoologischen Kenntnisse und charakterisirt den Standpunkt der grössten Zoologen.

Die Aufstellung von systematischen Kategorien und deren Abgrenzung ist nicht nur zum Erkennen und Bestimmen der Thier- und Pflanzenformen ein Postulat, sondern sie gewährt auch eine Einsicht in die Entwicklung des entsprechenden Reiches durch Abstammung, insofern in verschiedenen — freilich sehr langen Zeiträumen — weniger und anders begrenzte Gruppen des

Systems existirt haben müssen (Darwin, 335 und 426) und die Formen überhaupt weniger von einander entfernt standen, der Werth der Kategorien daher ein wechselnder ist (Darwin, 335). Im Sinne der Descendenztheorie sind die systematischen Kategorien nicht blosse willkürliche Abstractionen des menschlichen Geistes[1], gerade so wenig wie die verschiedenen Sprachen eines Stammes, um mich des Vergleiches von Darwin zu bedienen. Auch die Sprache lebt nur in dem Individuum, das sie spricht und verändert sich sehr allmälig, schon gleichzeitig bei den Individuen eines Volkes, und schliesslich ist doch das Aufstellen einer französischen, italienischen, spanischen etc. Sprache nicht bloss Abstraction des menschlichen Geistes, sondern die Sprachen sind objectiv vorhanden und ihre Dauer ist immerhin so lange, dass deren Veränderung keinen Einfluss auf die Fixirung ihrer Charaktere hat und wir dieselbe jederzeit erkennen können, gerade so wie die Arten, die seit Jahrtausenden, anscheinend unverändert, bekannt sind (Egypten, China).[2]

„Die Art setzt sich aus Individuen zusammen und bildet (nach Claus, Zoolog., p. 129) einen auf eine Zeitperiode beschränkten Formenkreis“, sie ist daher wirklich vorhanden, trotz ihrer nebenherschreitenden langsamen, entweder weiterschreitenden oder unter gleichen Bedingungen wahrscheinlich stets zurückführenden Variationen. Die Art ist für einen Zeitraum

---

[1] Während für die Art, die nicht existiren soll, so gut für ihre Erhaltung gesorgt wird, dass sie tausende von Jahren in ihren Charakteren unverändert bleibt, wird für die einzig existirenden Individuen so wenig gesorgt, dass sie jedes für sich schon anders sind und gänzlich vergehen, dem Tode verfallen. Es erscheint die Art länger in ihrer Existenz, als das Individuum und kann somit erstere, welche aus den vorhandenen ähnlichen Individuen abstrahirt wurde, nicht als nichtexistirend betrachtet werden. Art ist ein Begriff von bestimmter Existenz und bestimmtem Charakter und von verschiedener Zusammensetzung. Es scheint nicht zweifelhaft, dass die Ansicht, als existirten nur Individuen, während die anderen systematischen Kategorien Abstractionen seien, so gedeutet wird, als ob diese abstrahirten Begriffe hiermit nicht als vorhanden zu betrachten und nur Erfindungen der Systematiker wären.

[2] Confer. Nägeli, Entstehung etc. der naturhistorischen Art. München 1865, p. 33.

objectiv.[1] Wäre die Art nicht vorhanden, so wäre es überflüssig, über deren Entstehung nachzudenken. Darwin schrieb daher auch nicht über die Entstehung des Artbegriffes oder über die Nichtexistenz der Arten, sondern über die Entstehung der Arten oder Erhaltung der vervollkommneten Rassen im Thier- und Pflanzenreich. Die Art ist aber nichts für alle Zeiten Unveränderliches, und Beständiges, wie J. Ray den von ihm zuerst aufgestellten Artbegriff hinstellte (1693), sondern sie entsteht eben und vergeht in unbestimmbarer Zeit. Entstehen und Vergehen sind aber die Grenzen des zeitlich Existirenden. Ebenso verhält es sich mit den anderen systematischen Kategorien. Würden wir den ganzen Stammbaum des Thierreiches vor uns sich entwickeln sehen und überblicken, dann wären die an demselben zu ziehenden Grenzen der Kategorien keine scharfen, so aber hat die Zeit, durch Erlöschen von Formen aus einer Reihe selbst bestimmte Gruppen abgegrenzt, diese Gruppen haben wir richtig zu unterscheiden, ihre Charaktere festzustellen, ihre Natürlichkeit zu ergründen, als von einem oder verschiedenen Zweigen des Stammbaumes herkommend. Die Grade der Verwandtschaft, oder nach Darwin die Abstufungen der Änderungen, welche die Gruppen durchlaufen, geben dann die Kategorien vom Typus bis zur Art innerhalb einer gegebenen Zeitperiode. Es sind die objectiv vorhandenen Inseln eines versunkenen Continents, deren einstige Verbindung zu ergründen ist. Wenn Claus sagt: „Das Reale, welches bei Aufstellung von Systemen in Betracht kommt, sind die Einzelformen als Objecte der Beobachtung. Alle systematischen Begriffe von der Art an bis zum Thierkreis beruhen auf Zusammenfassung von

---

[1] Die Individuen, welche die Art zusammensetzen, stehen in einem natürlichen Zusammenhang und der Mensch macht diesen letzteren keineswegs nur in seinem Geiste, er hat im Gegentheile oft Mühe genug, den Zusammenhang der vielen Formen, aus welchen die Art besteht, zu erkennen. Das Band ist durch die Erhaltung der Art oder des Stockes oder der Colonie des Thierstaates bedingt und die einzelnen getrennten oder körperlich verbundenen Individuen (Zooiden) fungiren ganz nach Art von Organen in einem einzigen Individuum. Das natürliche Band, durch welches aber die Individuen einer Art zusammengehalten werden, ist ihre Herkunft, da sie durch Blutverwandtschaft einander näher stehen. Wäre die Art nicht objectiv, so könnte man nicht begreifen, warum so viele ähnliche Arten nur ausnahmsweise und sehr entfernt stehende Arten sich niemals vermischen.

übereinstimmenden und ähnlichen Eigenschaften und sind Abstractionen des menschlichen Geistes"; — so könnte man wohl behaupten, der Mensch deducirt den Artbegriff aus der Erhaltung der Art und ihrer Herkunft von Individuen, welche die wesentlichsten Eigenschaften gemeinsam haben und dieselben in ihren Nachkommen dauernd vererben. Bei allen höheren und bei vielen niederen Thieren bilden die beiden, oft sehr verschiedenen, geschlechtlichen Individuen, das Männchen und Weibchen die Art. Beide sind Einzelformen, welche nur einen individuellen Bestand haben und jede derselben, auch in Menge betrachtet, bildet durch Zusammenfassung niemals eine Art. Zu einer Hälfte gehört eine ganz bestimmte andere Hälfte von Individuen und die verschiedenen Individuen, welche man als Geschlechter unterscheidet, sind, wie auch Claus annimmt, einst aus Individuen hervorgegangen, welche beide Geschlechtsproducte erzeugten. Die Trennung und Verschiedenheit der Geschlechter ist eine secundäre Bildung. Jedes Geschlechtsthier ist daher in Bezug des anderen Geschlechtes rudimentär hermaphroditisch.

Es erscheint mir nicht überflüssig, daran zu erinnern, dass Nägeli l. c. vor zwanzig Jahren das Reale der systematischen Begriffe von der Descendenz der Organismen abhängig machte, während sie bei unveränderlichen Arten reine Abstractionen unseres Verstandes wären (l. c. p. 33 und 34).

Die Entstehung unseres Weltsystemes (Laplace), die Erklärung der Verbindungen und Entstehung der anorganischen Körper durch hypothetische Kräfte und Theilchen (Atome, Moleküle) sind gewiss weit weniger fassbar für das menschliche Gehirn, als die allmälige Entwicklung eines complicirten Organismus aus einer Zelle, insofern man sich Schritt für Schritt von der Entwicklung eines Thieres aus der Eizelle überzeugen kann.

Jedes Thier spiegelt in seiner individuellen Entwicklung, die Entwicklung seiner Art, überhaupt seine Phylogenese mehr weniger ab. Es gibt also Entwicklungsphasen in der Ontogenese, welche einst als vollkommene Formen selbstständig lebten. Wenn wir nun in der embryonalen Entwicklung als Endresultat die vollkommene Form, gleichsam als Endzweck derselben, annehmen müssen, so liegt es sehr nahe auch die phylogenetische Entwicklung der Formen nicht als eine nur zufällige anzusehen, sondern

als Resultat von Entwicklungsgesetzen der organischen Materie, die unter den gegebenen Verhältnissen zu keinem anderen Ziele führen können.

Vererbung und Variabilität sind die Thatsachen, durch welche die Umwandlung der Arten von Darwin erklärt wird, ihre Ursachen sind uns unbekannt.[1] Die Variabilität ermöglicht die Anpassung an die Existenzbedingungen und die Erblichkeit früherer Anpassungen bringt die Einheit des Typus mit sich. (Darwin, p. 216.)

In Anbetracht dessen, dass das Gleichgewicht der Organe zur Existenz des Organismus erreicht werden muss, kann auch ein gewisses Mass der Function der Organe bedingt sein, um dem Organismus eine Selbstständigkeit zu gewähren, ohne welches derselbe im anderen Falle seine Existenz nur mit Hilfe von überkommenen Vorräthen oder im Körper eines Mutterthieres unter verschiedenen Modificationen ermöglichen kann. Es gibt dies einen Anhaltspunkt zu vermuthen, dass nicht alle Abstufungen des Systemes durch Zwischenformen verbunden waren, welche als selbstständige Thierformen zur Erscheinung kamen, sondern die Übergangsformen stets nur als Embryonen oder Larven verborgen blieben. Nach dieser Annahme gewinnen die Kategorien des Systemes eine andere und grössere Bedeutung; denn sie repräsentiren die unter gegebenen Verhältnissen als selbstständige Organismen möglichen Formen, bedingen umsomehr die Annahme von begrenzten Abstufungen im Systeme und erheben das letztere über eine Art Registratur.

So könnten gewisse, einem Thiere vortheilhafte Modificationen eines Körpertheiles im Embryo umfangreicher angelegt erscheinen und durch eine Reihe von Generationen bei dem Übertritt zum selbstständigen Leben eine Art Rückbildung erleiden, bis sie ihre weitere Ausbildung mit den anderen Organen ins Gleichgewicht gebracht haben und nun vielleicht durch Functionswechsel scheinbar sprungweise zur grösseren und vollkommeneren Ausbildung gelangen. In Thiergruppen, in welchen eine Entwicklung mit Verwandlung vorkommt, kann die Eigenthümlichkeit

[1] Confer. Brooks, Ein neues Gesetz der Variation, und Dr. Düsing, Jena, Zeit. f. Medic. u. Naturwiss. Bd. 18 (n. f. 11), 1885.

eines Organes sich ebenso zuerst bei den Larven entwickeln und dann erst auf das vollkommene Thier übergehen. Die merkwürdige und eigenthümliche Bildung des dritten Kieferpaares der Odonaten liesse sich aus der sogenannten Maske ihrer Larven ableiten und der Übergang zu den verwandten Formen der Orthopteren würde dann nur durch Larvenformen repräsentirt sein. Übertragungen von embryonalen oder postembryonalen (Larven) Erwerbungen in das reife Lebensstadium. Letztere wären auch nicht als Rückbildungen anzusehen, sondern als weitere und modificirte Ausbildung eines beim Embryo oder der Larve besonders entwickelten Organes. (Tracheen-Kiemen, Flügel; Schwimmblase, Lungen.)[1]

„Jede Zelle unterliegt dem Entwicklungsgesetz, das vom ersten organischen Keime untrennbar ist wie Kraft und Stoff, es ist das Agens in der natürlichen und künstlichen Zuchtwahl, als deren Resultat die verschiedenen Organismen entstanden sind.“ Wie letztere entstanden sind, ist nach Du Bois-Reymond nicht transcendent, wohl aber die Entstehung der bewegten Materie, die schliesslich auch zur Entstehung der Organismen geführt hat.

In Bezug der lebenden oder überhaupt ermittelten Zwischenglieder von zwei Thierformen ist zu beachten, dass in den einzelnen Abtheilungen des Thierreiches die Abstufungen, welche zwei Formen verbinden sollen, sehr relative sein werden und es jedenfalls eine subjective Auffassung ist, welchen Grad der Abstufung wir für möglich halten (ohne Annahme einer heterogenen Nachkommenschaft) plötzlich oder mittels einer einzigen Generation erscheinen zu können.

Es steht das in unmittelbarem Zusammenhange mit der Frage, ob es in einem gegebenen Falle bei zwei Formen noch nothwendig sei, eine vorausgegangene Zwischenform oder mehrere

---

[1] Noch deutlicher zeigt sich die Unnöthigkeit der Zwischenformen innerhalb der Species oder Rassen. Die *Vanessa Prorsa* schlägt direct unter denselben gegebenen Verhältnissen in der Natur in die Form der *Levana* über, während nach Weismann durch bestimmte Verhältnisse auch Übergänge erzeugt werden können, ebenso geht beim Dimorphismus eines Geschlechtes *(Phasia, Neurothemis, Dytiscus)* eine plastisch verschiedene Form ohne Zwischenform aus der anderen hervor.

zu vermuthen, oder ob diese Formen nicht direct auseinander hervorgegangen sein konnten und die Übergangsbildungen in inneren Vorgängen gelegen waren. Wenn die Bastardirung bei der Artbildung mitgewirkt hat, dann suchen wir wohl vergeblich nach weiteren Zwischenformen und bei *Vanessa Prorsa* und *Levana* können wir die Zwischenformen künstlich vermehren. Wer vermag bei den verschiedenen Thierformen, insbesonders bei den niederen, den Variationscoëfficienten zu bestimmen.

Da viele Gattungscharaktere nur künstliche und auf Annahme beruhende sind, so wird die Veränderung einer Art vielleicht sofort diesen unseren künstlichen Gattungscharakter betreffen, den wir gerade für den constantesten und von weither ererbten gehalten haben. So ändert nach Schmankewitsch einfach der Salzgehalt des Wassers zunächst, und zwar schon in der ersten Generation den Charakter von *Artemia* und *Branchipus* und letztere Gattung wird in concentrirterer Lösung zu ersterer, indem die Furca reducirt wird. Nach meiner Beobachtung schliesse ich auf folgende Erklärung: *Artemia* vermöchte sich nie mittelst einer postabdominalen Furca im concentrirteren Salzwasser eine schleudernde Bewegung zu ertheilen, weil der Widerstand im Salzwasser ein zu grosser ist, sie ist gezwungen, langsamer und nur mit den Schwimmbeinen zu rudern. Der Nichtgebrauch der Schwanzflosse durch die ganzen Entwicklungsstadien bedingt deren Schwund und zwischen den ausgebildeten Formen hat man keine Zwischenform zu suchen. Wohl aber erhält man sie durch verschiedenen Salzgehalt vom *Branchipus* bis zur furcalosen *Artemia Mühlhauseni.* In ähnlicher Weise verändern sich die Gattungsmerkmale gewisser Muscheln bei geringerem Salzgehalt *(Cardium rusticum)* und aus unbekannten Ursachen *(Pecten* zu *Hinnites).*

Die Gattungscharaktere, wenn obige natürliche waren, bleiben daher nur unter gewissen Verhältnissen constant und unter diesen können durch Abänderungen anderer Körpertheile mehrere Arten entstehen, die bei geänderten, den Gattungscharakter ergreifenden Bedingungen parallele Arten anderer Gattungen werden, indem ihre Artmerkmale beibehalten wurden.

Es scheint sehr merkwürdig, dass die Hypothese für die Entstehung der Arten so viele Gegner gefunden hat, umsomehr als der Artbegriff noch nicht volle 200 Jahre alt ist (Ray). Vorher

hat man von Erschaffung bestimmter Thierformen, und wenn man sie auch Arten nannte, niemals von solchen im heutigen Sinne gesprochen. Erschaffen konnten nur Individuen mit bestimmter unveränderlicher Organisation gedacht werden und die beiden Geschlechter bildeten zusammen die Art.

Die systematischen Kategorien sind am Stammbaume nicht begrenzt, sie sind aber innerhalb einer gegebenen Zeitperiode, die gleichsam eine Ebene quer durch die Äste des Stammbaumes bildet, scharf begrenzbar,[1] und bilden die natürlichen Gruppen des Systemes. Letzteres ändert sich in Betreff des Inhaltes und der Zahl seiner Gruppen daher in jeder Periode (langen geologischen Zeitraum) wesentlich.

Das System einer Thiergruppe stellt zwar eine Reihe von Formen nach gewissen gemeinsamen Merkmalen zusammen, es vermag aber nur dann über den gedachten Zusammenhang derselben weiter hinauszugehen und ein genetisches Band darzuthun, wenn durch vergleichende Anatomie und Entwicklungsgeschichte alle in Eine Gruppe vereinten Formen als monophyletisch erkannt werden können. So zeigt auch das bis vor Kurzem sogenannte natürliche System nur meist Gruppen von Thieren ähnlicher Organisation und gleichen Entwicklungsgrades, ohne aber beweisen zu können, ob diese Formen auf eine oder mehrere unter sich näher oder entfernter verwandte Ausgangsformen zurückführbar seien und in wie weit sie einer oder gesonderten Stammeslinien angehören. Erst eingehende Studien in beiden obgenannten Richtungen, denen, gleichwie den morphologischen descriptiven, ein ausgedehntes Material zu Grunde gelegt wird (nicht einzelne Arten), werden annähernd das wahre Bild der Herkunft der jetzt lebenden Formen geben, d. i. des Stammbaumes, der wohl von dem bisherigen Systeme zu unterscheiden ist;[2] denn letzteres ist nur für die Phasen (gewisse Zeitabschnitte) des Stammbaumes zu geben, für welche die Gruppen als definirbar auftreten, während sie dort unmerklich auseinander hervorgehen. Vergleichungsweise würde sich der Stammbaum zur Systematik (Charakteristik der Thiergruppen, und

---

[1] Darwin, p. 426, 335, 336.

[2] Darwin, p. 426.

zwar aus natürlich verwandten Formen zusammengesetzten Gruppen) etwa so verhalten: Denken wir uns den ersteren, bildlich als vielästigen Baum, die letztere als eine Horizontalebene, die quer durch den Baum gedacht wird. Die getroffenen Astlinien erscheinen in der Ebene als Punkte in gewisser Gruppirung und in wechselnder Entfernung zu einander. An Stelle der Punkte können wir nach systematischen Grundsätzen die Thiere gruppiren, die verwandteren näher aneinander, die anderen entfernter, gewisse Formen isolirt hinstellen. Das repräsentirt uns thatsächlich, was wir wirklich in den heutigen Thierformen vor uns haben, es ist nichts Hypothetisches; denn die Organisation der Thiere, ihre Form, ihre gegenseitige Ähnlichkeit etc. oder Unähnlichkeit sehen wir, und halten wir an gewissen Grenzen fest, so kann man wohl behaupten, dass die Ähnlichkeiten nicht etwa solche sind, die man nur als aus der menschlichen Anschauung entsprungene bezeichnen könnte. Es bleibt aber der menschlichen Anschauung überlassen, ohne Untersuchung nach den angegebenen Richtungen, die Ähnlichkeiten als Verwandtschaften aufzufassen, oder Unähnliches trotzdem als verwandt hinzustellen.

Lange vor Darwin hat man von den Systematikern daher einen sogenannten Tact verlangt, mit Hilfe desselben sollten sie gleichsam instinctiv die Verwandtschaft von sehr heterogen gebauten Formen feststellen. Später urtheilte man nicht allein nach morphologischen, sondern nach anatomischen oder embryologischen Studien, um die Ähnlichkeiten zweier Formen in allen Stadien nachzuweisen oder unähnliche Formen trotzdem zu verbinden. Dieser letzteren Methode entstammen die natürlichen Systeme, während die ersteren nur sehr unvollkommene, unnatürliche oder sogenannte künstliche Systeme zu Wege brachte.

Es ist selbstverständlich, dass, um auf einen Vergleich zurückzukommen, durch den Stammbaum viele horizontale Ebenen gelegt werden können und dass dann jede derselben eine andere Gruppirung der Punkte zeigen wird, welche durch die Kreuzung der Astlinien entstehen, und ferner werden, je nach dem Verlaufe dieser Äste wohl verschieden, stets weniger Punkte erscheinen, je weiter wir am Baume herabrücken (Darwin, p. 335). Nimmt man an, dass alle Formen auf wenige oder sogar eine einzige Ausgangsform (Urform, Zelle) zurückführbar seien, so ist es eine

nothwendige Folge, innerhalb verschiedener Perioden verschiedene Systeme anzunehmen, gerade so, wie sich das System der jetzt lebenden Formen in der Weise ändert, je mehr Formen wir kennen lernen. Die Kategorien des Systemes ändern sich in den verschiedenen Phasen (Perioden, Ebenen) des Stammbaumes, sie vermindern sich nach abwärts und so wie der Stammbaum an seinem Ende (Jetztzeit) alle Kategorien des Systemes darbietet, zeigt er dieselben auch vertical in ihrer Entstehung oder höheren Bedeutung. Individuen (Zellen) und Arten nehmen die Basis ein, dann erheben sich Gruppen zu Gattungen, Familien etc. Graduell würden sich die systematischen Kategorien der ersten Lebewesen daher bedeutend von denen der Jetztzeit unterscheiden, weil unter einfacheren Organismen auch die Differenzirung keine so hochgradige sein kann, und es sich hier um mannigfache Verschiedenheiten innerhalb enger Grenzen handelt, etwa so, wie innerhalb einer artenreichen Gattung. Von diesem Standpunkt erscheint unsere Ansicht eine thatsächlich begründete und nicht bloss menschliche aus Eintheilungsgründen entstandene.

Wenn behauptet wird, die systematischen Kategorien seien nur Abstraction des menschlichen Geistes, so kann sich das nur auf die Abgrenzung und Werthschätzung derselben (ob Art, ob Gattung, ob Familie etc.) beziehen, wie dieselben in verschiedenen zoologischen Werken behandelt werden (Darwin, p. 423); denn es ist eben eine Aufgabe der Systematiker, natürliche Gruppen und Kategorien festzustellen [1] und unnatürliche, künstliche, subjective Abgrenzungen aufzugeben. Das Bestreben, natürliche Gruppen festzustellen, wäre aber ein nichtiges, wenn die systematischen Kategorien nur eine Abstraction des Menschen wären. Es mögen aber manche unserer Gruppen nur subjective sein, wie es ja bisher so viele waren.

---

[1] Es ist sicher, dass viele subjective Gattungen etc. existiren, indem aus verschiedenen Reihen von zunächst verwandten Formen jene in eine Gattung vereinigt wurden, welche gewisse Organe in gleicher Weise entwickelt zeigten. Es ist aber nicht nur höchst wahrscheinlich, sondern sicher, dass gewisse Bildungen unabhängig von einander, aber einander ganz ähnlich, mehrmals entstanden sind, also nicht bei Formen, die Einen Stammvater haben, also nicht monophyletisch. Solche Gattungen etc. sind dann künstliche. Manche derselben sind längst erkannt und aufgelöst worden.

Das zoologische System ist die Gruppirung und Charakteristik der während jeder oder je Einer geologischen Epoche gleichzeitig vorkommenden Thierformen und der Charakter der Gruppen ändert sich in den aufeinanderfolgenden Perioden, insofern sich die Gruppen allmälig verbinden (Vögel, Reptilien). Die Charakteristik der Thiere und Thiergruppen muss getrennt betrachtet werden von der Genealogie, da bei deren Vereinigung nur eine künstliche Abgrenzung der Gruppen möglich wird (Darwin, p. 335, 36, 426. Genealogisches System und Abstufungen), die im Stammbaume nicht existirt, während in der Natur in einer gewissen Zeitperiode eine wirkliche Abtrennung der Gruppen von einander (Reptilien, Vögel, Fische, Amphibien) erfolgt ist. Heute existiren die ersten beiden vollständig getrennt, die letzteren dürften in weiteren Perioden ebenso getheilt werden. Das Erlöschen der Zwischenformen macht erst die scharfe Charakteristik der Gruppe möglich. Die systematischen Kategorien sind daher ebenso wie die Thierformen in der Zeit entstanden, verändert und abgegrenzt worden und sind zum Verständniss des Stammbaumes höchst wichtig (Darwin, p. 434.). Ohne Feststellung der Verwandtschaften und Unterschiede der jetzt lebenden Thiere durch Erforschung ihrer Entwicklung, Organisation und Gestaltung, durch welche dieselbe zu bestimmten Gruppen (Systematik) vereinigt werden, verliert die Genealogie ihre Basis. Genealogischen Studien müssen und mussten ausgedehnte obgenannte Studien vorausgehen. Es muss gleichsam die Amplitude der Wandelbarkeit jeder Thiergruppe verfolgt werden. Es ist die Aufgabe der Systematik, die constanten, oder das constante Verhältniss gewisser Merkmale der aufzustellenden Thiergruppe zu bestimmen (Darwin, p. 419 u. ff.). Das Verhältniss der constanten (dauerhafteren) Merkmale zu der Zahl der wandelbaren Charaktere bestimmt den systematischen Grad oder Umfang der Thiergruppe, so dass von den höheren Kategorien nach abwärts (Typus-Species) die wandelbaren Merkmale immer vermindert, die constanten dagegen vermehrt werden, insofern die Art allen ihren verwandten Arten gegenüber charakterisirt werden muss, während der Kreis (Typus) sich nur von den wenigen andern Typen abzuheben hat, d. h. für die Art muss die Charakteristik complicirter, für den Typus ein-

facher sein. Formen von typischen Werthe dürfen nicht in eine Gruppe eines anderen Typus zwangsweise eingereiht werden, da sie abweichende, allen übrigen Formen derselben nicht zukommende, wichtige Charaktere zeigen, sie stehen dann nicht nur im Widerspruch mit dem Charakter der systematischen Gruppe, sondern sie sind auch für die genealogischen Forschungen störend und oft denselben entzogen, weil sie die Aufmerksamkeit nicht erregen. Sie rufen Fehlschlüsse hervor, weil die Phylogenetiker noch gewohnt sind in der Sprache der Systematiker zu sprechen und desshalb ist es Pflicht der letzteren, jene Formen getrennt im Systeme zu lassen, welche nicht oder nur gezwungen mit anderen vereint werden können. [1]

Ein Beispiel für die Verschiedenheit der systematischen Kategorien (Darwin, p. 335) in den geologischen Zeitperioden mag die Charakteristik eines beschränkten natürlichen Faunengebietes geben. Wenn es sich darum handelt, die hier lebenden Thierformen zu charakterisiren, so wird durch den Ausschluss aller fehlenden Formen eine weniger complicirte Charakteristik genügend sein und wenn der Beschreiber viele exotische Formen nicht kennt, wie das ja noch vor kurzer Zeit auch in manchen Abtheilungen der Fall war, so wird diese Charakteristik nur für die bestimmte Gegend zur Erkenntniss der dortigen Formen ausreichen. Es wäre aber sehr gefehlt, wenn Thiere, welche in dieser Fauna vereinzelt stehen, in irgend eine Gattung, die

[1] Es darf die möglich gewordene Zurückführung einer abweichenden Form auf einen bestimmten Typus nicht dazu verleiten, die gegebene Form etwa als niederste in eine bestimmte Classe dieses Typus einzuzwängen, sonst verschwinden die Grenzen der systematischen Gruppen, deren Unbegrenztheit gegen den Ausgangs- und Endpunkt ja ein Postulat des Stammbaumes, aber nicht des Systemes ist. Der Nauplius ist noch kein Krebs, er ist der Vorfahre aller Classen, in welche die Crustaceen zu theilen sind. Es verhält sich die Gesammtform gerade so, wie ein bestimmtes Organ für den Zusammenhang anderer Classen, z. B. die *Chorda dorsalis* für die Vertebraten. Der *Amphioxus* ist ebensowenig schon ein Fisch, wie die Ascidien-Larve, beide sind Vorclassen der anderen Classen und wahrscheinlich zunächst der Fische. Das angeführte Object hat zwar ein Merkmal mit allen Fischen in ihrer Entwicklung gemeinsam, aber alle übrigen Fische haben nebstdem Merkmale, welche sie von dem *Amphioxus* trennen. Der letztere gehört daher in denselben Kreis, aber nicht in dieselbe Classe.

eben dort vorkommt, hineingezwängt würden, da sie ja möglicherweise zu einer, an anderen Orten reichlich vertretenen, anderen Familie gehören könnten. Die jetzt lebenden Thierformen sind aber nichts Anderes als eine Fauna der Zeit und die scharfbegrenzten Gruppen sind vorhanden als ein Product der Zeit.

Es führt das auf ein in neuerer Zeit von A. B. Mayer hervorgehobenes Moment, nämlich der Wichtigkeit der geographischen Verbreitung der Thierarten etc. in Bezug auf Systematik und ihre Entstehung unter denselben Bedingungen. Es kann dem Gesagten zufolge noch heute Gegenden auf der Erde geben, in welchen gewisse systematische Gruppen noch nicht getrennt sind, weil dort noch synthetische Typen zusammen mit den beiden daraus ableitbaren Typen leben und wir haben dann, sofern sich solche Fälle in verschiedenen Abtheilungen des Systemes wiederholen, wohl zu erwägen, ob wir es nicht allein mit einer besonderen räumlichen Fauna (Ortsfauna), sondern auch mit einer anderen älteren Zeitfauna zu thun haben (Neuholland).

Der Systematiker darf nicht beanspruchen, dass die von demselben aufgestellten Classen, Ordnungen, Familien etc. unbedingt den Zweigen eines Stammbaumes entsprechen und grössere oder kleinere Äste desselben darstellen; denn es sind schon in Betreff der Classen nach neuerer Anschauung ihrer viel zu wenig für den muthmasslichen Stammbaum und jede systematische Classe leitet sich wahrscheinlich polyphyletisch von mehreren Ästen des Stammbaumes ab, sie entspricht also mehreren Gruppen oder Classen im wahren Verwandtschaftssystem. [1] Man

[1] Unsere heutigen systematischen Kategorien bezeichnen oft nur einen gleichen Grad der Entwicklung der Formen, der auf verschiedenen Linien des Stammbaumes erreicht wurde, der also polyphyletischen Ursprunges sein kann. Was wirklich monophyletisch sei, kann, wenn überhaupt der Nachweis möglich wird, erst die Zukunft feststellen. So sollen die Vögel nach neuerer Anschauung polyphyletischer Herkunft sein, so erscheint die Kaulquappe in der Entwicklung der Frösche etc. als Verwandlungsstadium, d. h. der Begriff Fisch tritt hier als Grad der Entwicklung einer Ordnung auf. Ein auf dieser Stufe stehengebliebenes Thier würde ein Fisch sein, es könnte aber auch durch Rückbildung entstanden sein und sich von den Anuren herleiten lassen. Würden wir nicht wissen, dass die Kaulquappe nur ein Verwandlungsstadium der Anuren sei (wie das bei anderen Larven

gruppire daher nur das, was nach eingehender Untersuchung wirklich eine natürliche Verkettung zeigt und eine bestimmte zusammengehörige Formenreihe gibt, und beginne bei jeder merkbaren Unterbrechung bis zu einem gewissen Punkt eine neue Reihe. Das Auffinden der wahren Blutverwandtschaft ist, wenn überhaupt möglich, ein Werk der Zukunft. Auch der Physiker war ursprünglich gezwungen mehr Kräfte aufzustellen und es scheint in der Zoologie verkehrt jetzt die wenigen Classen der älteren Autoren beizubehalten, nachdem wir denselben Weg wie die Physiker betreten haben. Demzufolge ist die Schaffung der Kreise durch Cuvier (Typen) der Anfang zur Vermehrung der Gruppen; denn sie waren einst theils Classen, theils Gruppen und die Classen und Ordnungen sind bedeutend vermehrt worden.

Wenn behauptet würde, in der Systematik befolge man ja ohnehin den Grundsatz nur das Ähnliche aneinander zu reihen, so kann ich darauf nur erwidern, dass dies keineswegs allgemein durchgeführt ist und dass man sich durch dogmatisch aufgestellte Kategorien leiten lasse und auch ganz Unähnliches aneinander reiht, wenn es nur nicht dem für die Gruppe aufgestellten Charakter widerspricht, der zudem oft so allgemein gehalten ist, dass das Verschiedenste darunter verstanden werden kann. Es existiren in der Systematik eine Menge künstlicher Ordnungen, Familien und Gattungen, die aufgelöst werden müssen und gerade sie enthalten oft die wichtigsten Formen für die Feststellung der Verwandtschaft anderer Gruppen. Man hat sie in eine Ordnung etc. gestellt, weil sie durch die Gleichheit des Entwicklungsgrades der Organisation einander nahe stehen und ähnlich sind, ohne jedoch von einander abzustammen. Von jeder dieser Formen beginnt eine neue Reihe anderer verwandten Formen, der Zusammenhang jener selbst aber fällt in eine weit frühere Zeit.

Mit Rücksicht auf die Blutverwandtschaft aller Thierformen untereinander und deren angenommene Abstammung, mit Rück-

---

und Formen oft der Fall war), so würde dieselbe nach ihrem Organisationsgrade eine unrichtige Stelle im Stammbaume erhalten. Was für die Entwicklungsstadien der Individuen gilt, gilt aber ebenso für die Arten, Gattungen u. s. w. Der objective gleiche Organisationsgrad wird richtig erkannt, die Abstammung aber kann ganz verborgen bleiben.

sicht auf die Herkunft der complicirten hoch differenzirten Organismen von einfacheren, zuletzt von der Zelle, wie auch jedes einzelne Individuum sich noch stets aus der Eizelle aufbaut, müssen auch die systematischen Kategorien im Vergleiche mit den Entwicklungsvorgängen der Individuen im Ei fixirt werden und es kann nicht der Willkür anheimgestellt bleiben, den Grad der Kategorie zu bestimmen (Darwin, p. 423), sondern der Organisationsgrad des gegebenen und zu classificirenden Thieres muss verglichen werden mit den Entwicklungsgraden der Individuen, wie sie im Ei oder ausserhalb desselben, als postembryonale Vorgänge bei Larven vorkommen.

Die Untersuchung der Thierformen kann, wenn sie sehr genau geführt wird, auch ohne Kenntniss dieser Parallele die richtigen und wahren Charaktere einer Thiergruppe feststellen. So hat Leuckart lange vor der Gastraeatheorie Haeckel's den Charakter der Coelenteraten entdeckt. Da nun aber Entwicklungsstadien und Vorgänge der Individuen den Typus im Systeme der Thierformen bestimmen und nicht subjective Ansichten, sondern nur die richtige Erkenntniss der anatomischen oder morphologischen Verhältnisse an den untersuchten Objecten erfordert wird und zu dem Resultate führt, so kann in der Folge das natürliche System nur eine bestimmte Anzahl von Thiergruppen für eine gegebene Zeitperiode enthalten, oder es muss sich der Stammbaum des Thierreiches nach gewissen Entwicklungsgraden abtheilen lassen, die ebenso aufeinander folgen oder sich von einander trennen müssen, wie die individuellen Entwicklungsvorgänge.

In der Wirklichkeit können diese Grade noch gleichzeitig nebeneinander bestehen, entweder räumlich von einander getrennt (geographische Verbreitung) oder primär oder secundär gemischt vorkommen an ein und demselben Orte (Neuholland, Südamerika). Anzunehmen ist aber doch, dass zu einer gewissen Zeit jene, die einem früheren Entwicklungsgrad angehörenden Formen (Fische, Amphibien), allein als die höchsten Formen der Vertebraten vorhanden waren und dass eben damals der Stammbaum nicht höher reichte, als bis zu diesem Stadium. Trotz der lückenhaften Ueberlieferungen bestätigt die Palaeontologie in grossen

Zügen dennoch diese Ansicht.[1] Es kann zwar gestritten werden ob eine bestimmte Thiergruppe (Darwin, p. 423) als Typus, Classe, Ordnung etc. zu betrachten sei, aber auch hier ist man schon für die höheren Kategorien nicht mehr frei im Schalten und wird es durch weitere Forschungen immer weniger sein.[2] Es lässt sich nicht leugnen bei einem Einblick in die Lehrbücher der Zoologie, dass die einzelnen Thiergruppen in sehr verschiedenem Grade aufgefasst werden, und da man die wahre Abstammung der Thiere nicht nachweisen kann, so wird über die Bezeichnung der Gruppen, ob als Ordo oder Familie, stets eine Meinungsverschiedenheit bestehen, umsomehr als sehr häufig der Zweck des Aufstellens kleinerer Gruppen nur der in dieser Richtung verfehlte ist, die Formen in denselben bestimmen zu können, nicht aber ihre natürliche Verwandtschaft darzustellen und weil in ganz speciellen Abtheilungen schon gewissen Artengruppen der Name Gattung und dann solchen falschen Gattungsgruppen der Name Familie etc. beigelegt wird, ohne Rücksicht auf das ganze zoologische System.

In einer bestimmten Zeitperiode, z. B. der Jetztzeit, können Ordnungen und Gattungen etc. nur dann festgehalten werden, wenn sie nicht durch lebende Zwischenformen in ihren Charakteren verbunden werden; denn nur dann sind sie, als in sich abgeschlossene Thiergruppen, vorhanden,[3]

---

[1] Die Ausdrücke Typus, Classe, Ordnung bezeichnen daher eine bestimmte Höhe am gedachten Stammbaume, von welcher die mit dem Ausdrucke zusammengefassten Formen ihren Anfang genommen haben. Mit Rücksicht auf die hypothetische Abstammung ist es daher nicht gleichgiltig, welcher dieser Ausdrücke angewendet wird, da es am wirklichen, uns unbekannten Stammbaume nur eine bestimmte Anzahl Typen etc. geben kann.

[2] Die bestimmte Zahl der Kategorien ist allerdings nur eine Abstraction des menschlichen Geistes, da die Abstufungen am Stammbaume durchaus nicht als gleich- und regelmässig aufzufassen sind, ebensowenig auf allen Linien in bestimmter Zahl und Gleichwerthigkeit erfolgt zu denken sind, und insofern ist auch der Werth der Kategorien, namentlich der niedrigen, ein sehr wechselnder und ihre Begrenzung eine mehr willkürliche, ob Ordnung, ob Familie, ob Gattung, die Gruppen aber existiren.

[3] Wenn man daher eine neue Gattung aufzustellen genöthigt ist, so ist dieselbe nur mit Rücksicht auf die ausgeschlossene Verbindung mit einer anderen, schon bestehenden Gattung für alle Folge aufrecht zu erhalten. Da es nicht möglich ist zu wissen, ob noch in irgend einem Winkel eines

im anderen Falle ist es menschliche Anschauung, welche Grenzen gezogen werden sollen. Die Zeit schafft die systematischen abgegrenzten Kategorien, nicht die Willkür des Menschen.

Am Stammbaume selbst können nach Darwin niemals scharf charakterisirbare Gruppen bestehen, sondern es sind nur gewisse Entwicklungsrichtungen festzustellen und es bliebe dem Ermessen des Einzelnen anheimgestellt, ob er gewisse Formen noch mit in die eine Richtung einbeziehen, oder sie als neuen Ausgangspunkt für andere Formen [1] betrachten wollte.

Wir haben mit Gegebenem zu richten und können uns nicht mit einem uns unbekannten Stammbaume befassen. Die Untersuchung der Thiere ist der einzige, wenn auch langwierige und mühsame Weg, den Zusammenhang der verschiedenen Thierformen zu ergründen und wir irren uns nicht, wenn wir behaupten, dass dieselbe das Materiale für die mächtigen Schwingen geliefert hat, mit welchen der Geist des grossen Begründers der Descendenzlehre jene Höhen erreicht hat, um das vorher nur Geahnte zu erfassen.

Die Thiergruppen, mit welchen die Nachfolger Darwin's ihre Stammbäume construirten, sind meist lange vor Darwin festgestellt und insoferne war auch der Weg, den die Systematiker gewandert sind, ganz der richtige und auch der einzig mögliche. Er hat zu den grossartigen Aussichtspunkten geführt und er allein wird zu weiteren Höhepunkten leiten. Die Systematiker haben seit langer Zeit einen scharfen Unterschied zwischen der Analogie und der metaphorischen Verwandtschaft gemacht und

---

unerforschten Territoriums heute lebende vermittelnde Formen gefunden werden, so sind eigentlich eine Menge von Gattungen nicht abgeschlossen als isolirte Gruppen oder wahre systematische Gattungen vorhanden, sondern eher als genealogische Entwicklungsrichtungen (genealogische Gattungen) zu betrachten. Erst wenn alle lebenden Formen bekannt sein werden, wird man die Genera durch Vereinigung von Artenreihen mehrerer derselben in Eine, vermindern können. Räumlich kann man das für viele heute schon. — Ebenso verhält es sich mit den anderen systematischen Kategorien.

[1] Auch an einem vielästigen Baume kann man mehrere grössere und kleinere Gruppen von Zweigen unterscheiden und diese Unterscheidung an einigen Stellen weiter ausdehnen als an anderen und je nach der Verzweigung gewisse Gruppen noch zusammen oder getrennt auffassen, obschon man hier bestimmt auf mehrere oder einen Ausgangspunkt zurückblickt.

letztere für ganz verschieden von dem erklärt, was man im gewöhnlichen Leben die vollkommenste Ähnlichkeit nennt. Sie verstanden unter Affinität nur die grösste Ähnlichkeit in den für die Gruppe gewichtigsten Momenten, nicht in der gesammten Erscheinung.

In dieser Hinsicht erscheint die Lehre Darwin's als ein Beweis, dass das natürliche System kein reines Phantasiegebilde war, sondern aus dem unbewussten Erkennen der thatsächlichen Verwandtschaft der Formen entstanden ist.

Die Thatsachen, welche wir für die natürliche Systematik zu verwerthen haben, sind:

1. Die mannigfaltigen Thierformen, welche heute lebend vorhanden und auf einheitliche Ursprünge durch ihren Bau zurückführbar sind.
2. Das Aussterben gewisser Thierformen in historischer Zeit.
3. Das Vorkommen von lebenden Formen gewisser Entwicklungsrichtungen in bestimmten, vollkommen von anderen isolirten Regionen mit homöotypen fossilen Formen.
4. Einfluss der künstlichen Zuchtwahl auf die Artcharaktere.
5. Die Bastardirung mit fruchtbarer Nachkommenschaft. (Dieser Fall scheint jedoch auf solche Arten und Gattungen beschränkt zu sein, die einander, wie bei höheren Thieren [Vögel, Säugethiere], weit näher stehen, als bei niederen Thieren und einen anderen Werth haben, deren Entstehung jünger ist.)

An diese Punkte können folgende Vorkommnisse angereiht werden, deren Ursache daraus erschlossen werden kann, oder solche, die zwar durch keine Thatsache erwiesen sind, aber durch sie als wahrscheinlich hingestellt werden können.

6. Das Vorkommen von fossilen Formen in den verschiedenen Erdperioden, welche sich heute nicht mehr lebend vorfinden. Das Auftreten derselben in einer gewissen, der Entwicklung entsprechenden Reihenfolge.
7. Das Vorkommen einiger noch jetzt lebend repräsentirter Formen bis zu den ältesten Schichten im fossilen Zustande.
8. Die durch kein Beispiel zu belegende Entstehung einer neuen Art oder Gattung. Sie muss dennoch stattgefunden haben,

weil die Formen früherer Zeiträume anderen Gattungen oder wenigstens anderen Arten angehört haben und dieselben Arten nur in den seltensten Fällen und da meist nur den jüngeren geologischen Perioden zukommen.[1]

9. Die Synthetischen Typen. Weil viele fossile Formen gleichsam Combinationen der jetzt getrennten Gruppen darstellen.

Die von T. Fuchs bei fossilen Formen hervorgehobene Combinirung der Charaktere verschiedener Thiergruppen der Jetztzeit, im Gegensatz zur Reihenform der Abstufung, dient höchstens dazu die Annahme zu unterstützen, dass nicht immer dieselben Vorgänge bei der Entstehung von neuen Formentypen stattgefunden haben, und dass namentlich bei lebenden synthetischen Formen, wie dies auch von Semper und Haeckel hervorgehoben wurde, Bastardirung mit fruchtbarer Nachkommenschaft einen Factor abgegeben hat. Wenn wir bei Thatsachen bleiben wollen, so haben wir nur einen Weg: Zu untersuchen, ob die Ähnlichkeit zweier Formen eine durchgreifende oder nur scheinbare sei und ob im ersteren Falle die beiden Formen uns metaphorisch verwandt oder hypothetisch blutverwandt erscheinen. In welcher Weise diese Verwandtschaft entstanden ist, im wievielten Grade sie besteht, ist und bleibt uns dunkel. Nach obigem wird auch die schematische Form des Stammbaumes eine sehr complicirte. Auch die bereits construirten Stammbäume werden zu Phantasiegebilden, weil sie mit metaphorischen oder hypothetischen systematischen Thiergruppen aufgebaut wurden, von denen nur einzelne kleine Reihen als unabweislich blutverwandt zu erkennen sind.

Die Thierformen verhalten sich in Bezug ihrer Herkunft wie die Zahlen. Jede Form ist durch bestimmte uns unbekannte Addenden entstanden (Phylogenese). In der Entwicklung des Individuums können nun einige Addenden (Stadien) gleich den ursprünglichen Addenden sein, die anderen zusammengesetzte oder alle können der Reihe nach folgen (verwischte Stammesentwicklung oder ursprüngliche Entwicklung oder Verwandlung)

---

[1] Die bereits erwähnten Fälle sind noch genauer zu prüfen. *Artemia* und *Branchipus, Hinnites* etc. siehe oben.

oder es zeigt die Entwicklung oder Verwandlung gar keine ursprüngliche Addende, sondern durchgehends neue (erworbene Entwicklung oder Verwandlung). Kleine Zahlen haben weniger Addenden und müssen dieselben beibehalten und ebenso wiederholen niedrige Thierformen am häufigsten die ursprünglichen Addenden, bei höheren aber sind mannigfache Combinationen möglich und ihre Herkunft ist aus der Entwicklung gar nicht oder nur in Betreff der Anfangsstadien zu entnehmen.

Wenn unter den fossilen Formen auch solche gefunden werden, welche die Lücken des Stammbaumes nicht ausfüllen, sondern eigenartige Typen vorstellen, die nur wieder neue Lücken schaffen sollen, so ist ersteres zwar richtig, letzteres aber, dass neue Lücken geschaffen werden, eine meines Erachtens falsche Auffassung; denn nicht alle Formen entwickeln sich fortwährend weiter, sondern vermindern sich und erlöschen durch uns gewöhnlich unbekannte Ursachen, von denen die eine wohl die sein mag, dass sie sich zu speciellen localen Verhältnissen angepasst haben, durch deren Aufhören auch ihre Existenz gefährdet war, abgesehen von dem directen Zusammenstoss mit vollkommener ausgestatteten Geschöpfen.

Es scheint, dass von den vielen Formen oder Variationen, die eine Art erleiden kann, nur stets wenige zu einer Weiterentwicklung, zur Bildung neuer Arten oder Gattungen fähig sind, die anderen haben die Kraft verloren wesentliche und tiefgreifende Organisationsänderungen zu bewirken und beschränken die Variabilität auf die Entfaltung und oft monströse Entwicklung minder wichtiger Organe, sie variiren ohne Fortschritt der Entwicklung zu einer höheren Stufe.

Daraus resultiren die gleichförmigen Reihen der Vögel und Insecten und anderseits die abenteuerlichen Formen ihrer Extreme wie des Dronte, Paradiesvogel oder des wandelnden Blattes, der *Nycteribia* etc. Solche Formen wie die letzteren lassen sich als Endpunkte einer Variationsreihe von Arten erkennen, und, ob sie ausgestorben sind oder noch leben, zeigen sie im ersteren Falle weder eine Annäherung an spätere Formen, noch dürften die lebenden sich zu neuen Typen umbilden. Die Entwicklungslinien des Stammbaumes berühren gerade die einfachsten Typen jeder Stufe, so bei den Insecten die *Poduriden*, *Ephe-*

meren, Forficuliden, Termiten, bei den Fischen die *Leptocardia* und Knorpelfische etc. Im Stammbaume füllen die bizarren Formen und die typischen einer Reihe vollkommen ihre Stelle aus, im ideellen Systeme trennen sie jedesmal die verwandter scheinenden, auf fast gleicher Stufe stehenden niedrigen Formen zweier Classen, stören die gewohnte geradlinige Anordnung, indem sie seitlich abzweigen. Die Hinweglassung dieser Formen würde gleichsam eine einstmalige Stufe des Stammbaumes darstellen.

Das Bild des Stammbaumes würde sich daher so vorstellen lassen, dass stets aus zahlreichen gleichlangen Zweigen, die sich rasenartig ausbreiten (Varietäten), nur wenige Äste (Arten) empordringen und ebenso rasenartig in höherer Lage entwickeln (Gattungen). Es stimmt das auch mit der begründeten Ansicht, dass von den zahlreichen Variationen einer Form nur einige die Hindernisse überwinden und zur weiteren Entwicklung gelangen, die anderen erliegen im Kampfe ums Dasein früher oder später wie das im Leben bei den Individuen ganz ebenso der Fall ist. Nur wenigen gestattet die günstige Constellation ihrer Umgebung oder die eigene vollkommenere Bildung der Mitbewerbung Stand zu halten. Die Natur verfährt nach lykurgischen Gesetzen.

Auch Häckel behandelt in dieser Weise den Anfang, die Höhe und das Erlöschen der Formen, ebenso die Palaeontologie. Man kann sich zum Verständniss einen allgemeinen Stammbaum entwerfen, aber, wie schon bemerkt, niemals einen mittels der jetzt aufgestellten systematischen Gruppen und Darwin hat es daher unterlassen, bestimmte concrete Genealogien zu entwerfen.

Die neueren Forschungen haben erwiesen, dass die Typen nicht, wie Cuvier und Agassiz behaupteten, von einander unabhängig, sondern aus einander entstanden sind.

Da aus jeder Art sich neue Kategorien bilden können, so muss man Typen etc. des 1., 2., 3. u. s. w. Grades annehmen oder ursprüngliche und secundäre etc. Typen.

So hat sich aus einer Art durch Veränderung eine neue Art und später eine neue Gattung gebildet, wie z. B. aus dem *Hipparion* das Pferd oder durch Veränderungen in den Verdauungsorganen etc. eine andere Familie oder Ordnung, das heutige Pferd aber könnte nur durch Rückbildung vorhergegangene Familien wiederholen, oder Gattungen, Familien etc. 2. Ranges von

dem Knotenpunkte aus bilden, von welchen die neuen Kategorien 2. Grades begonnen haben. Ohne Rücksicht auf die Entstehung neuer Momente in der Entwicklung würde ein Thier aus dem Typus der Wirbelthiere nie aufhören ein Wirbelthier zu sein und die Abweichung seiner ganzen Organisation könnte nur innerhalb dieser Grenze stattfinden, alle Kategorien, welche durch Divergenz gebildet wurden, müssten solche 2. Grades sein. Thatsächlich sind die Abzweigungen der Classen der Wirbelthiere weit zurückreichend und wie die Säugethiere und Vögel Parallel-Classen und nicht monophyletisch, sondern aus mehreren Linien der Wirbelthiere herstammend. Die Stammclasse der höheren Wirbelthiere hat also neue Classen polyphyletisch erzeugt, ob sie als solche monophyletisch war, ist nicht erwiesen und schliesslich kommen wir zu den Amphibien, Fischen und Tunicaten, von denen die Fische gewiss aus mehreren Stammclassen hervorgingen, bis zu welchen wir den Faden der höheren Wirbelthiere auf irgend eine Art dieser Stammclassen zurückleiten müssten. Diese Stammclasse ist mit Würmern und Mollusken verwandt, sie hat aber Gattungen hervorgebracht oder Familien, welche einen Knorpelstreifen als *Chorda dorsalis* entwickelten, also ein neues anatomisches Moment kam als Ursprung eines Typus hinzu, dessen weitere Ausbildung durch die Lageveränderung des Centralnervensystem etc. den hohen Werth eines typischen erreichte. Wer vermöchte nun zu sagen, wo bei den vorhandenen Typen irgend ein Keim eines neuen Typus gelegen sei? Dieser Keim müsste sich, z. B. bei einem Vertebraten, so bedeutend ausbilden, so wesentliche Änderungen bewirken, ein so grosses Übergewicht bekommen, dass der noch vorhandene Wirbelthiertypus in den Hintergrund träte und eine weite Kluft zwischen den dahingehörenden Formen und denen des neuen Typus erschiene, wie das thatsächlich bei jenen Typen der Fall ist, welche aus einem Knotenpunkte hervorgegangen sind, wie Echinodermen, Molluscoiden, Tunicaten, Arthropoden und Vertebraten in Beziehung zu den Würmern oder jenen Stammtypen, die wir als Vermes gezwungen vereinigen. Das Ererbte eines Stammes kann nur dann aufgegeben werden, wenn es durch Anderes ersetzt worden ist und haftet zäh und oft bleibend (Kiemen, Lungen), oder wird modificirt und erhält eine andere physiologische Bedeutung

(Beine, Kiefer; — Hände, Flügel, Füsse). Die Correlation, d. i. gewissermassen der Kampf ums Dasein der Organe, schafft und modificirt Organe und Lagerung derselben und führt zu neuen Typen. Es wären die Protozoen ein primärer Typus, die Gastraeaden und Coelenteraten ein secundärer Typus aus dem sich dann die vier tertiären Typen der Würmer, Echinodermen, Mollusken, Arthropoden und der quaternäre der Vertebraten entwickelt hätte.

Im Allgemeinen wird jede Kategorie durch Combination gewisser Merkmale bestimmt. Der Werth dieser Merkmale bestimmt den Grad der Kategorie und muss dem Grad der Verwandtschaft entsprechen, steht also nicht im geraden Verhältnisse zur Summe der Merkmale, da diese in untergeordneten Eigenthümlichkeiten gelegen sein können. Der Werth der Verschiedenheit wird nicht bestimmt durch die Form und äussere Gestalt (das Aussehen) des Thieres und im speciell gegebenen Fall auch nicht durch die Differenzirung der äusseren Theile, da selbe durch Anpassung modificirt sein können (retrograde Entwicklung). Die Charaktere brauchen auch nicht stets einem Individuum durchs ganze Leben eigen zu sein, sie müssen aber in seinem Lebenslauf einmal erschienen und angelegt worden sein. Daher sind systematische Criterien ganz verschieden von untergeordneten secundären Bestimmungsmerkmalen.

Wenn ein Insect, z. B. im geschlechtsreifen Zustande nur das Raupenstadium oder Nymphenstadium erreicht, so ist es trotzdem ein Schmetterling, oder z. B. eine Fliege, obschon der Charakter dieser Ordnungen nicht auf das Object passt. Es sind daher auch solche Charaktere für den Systematiker wichtig, die ein Thier mit anderen Formen auf irgend einer Entwicklungsstufe gemeinsam hat, oder welche es durch Rückbildung erlangt hat (Raupenstadium).

Für den Systematiker sind der ganze Vorgang der Entwicklung und alle ihre Phasen massgebend und nicht die Ähnlichkeit, wie sie banal aufgefasst wird. Ähnliche Thiere (analoge) sind oft nur sehr entfernt verwandt. Es genügt daher nicht, die Systematik nur auf Charaktere eines bestimmten Lebensstadiums zu gründen, z. B. auf geschlechtsreife Formen. Jede Thierform muss in allen ihren Stadien in Vergleich kommen. Auf diese Art allein werden die Irrungen, welche der Mensch durch alleinige

Verwerthung der Ähnlichkeit begeht, verhindert und auf diesen Weg allein wird die wahre Verwandtschaft erkannt und festgestellt.

Wenn wir nun die Entwicklung einer bestimmten Thierart bis zum fernsten Ursprung verfolgen wollen, so dürfen wir die Theorie der Abstammung nicht aufgeben, weil der ununterbrochene Nachweis weder durch die Palaeontologie noch durch die Embryologie (Ontogenese) herzustellen ist. Es verhält sich die Sache wie die Besteigung eines entfernten Gebirgsstockes; dieser erscheint uns mit seinen Vorbergen und Höhen gerade so, wie das natürliche System mit seinen höheren und niedrigen Formen und wie die palaeontologischen Reste mit ihrer Reihenfolge von niedrigen bis zu den höchsten Thieren. Wir sehen von ferne nicht, wie die Vorberge und welche Vorberge sich untereinander und mit dem Hauptstock verbinden, erst wenn wir die Wanderung vollführen, lösen sich die Räthsel und die Wege ziehen zwischen den Jochen hinweg, rechts und links die Gipfel der Vorberge liegen lassend, die gleichsam wie typische Formen des Systemes, jeder nach seiner Richtung, einen besonderen Höhenpunkt anstrebt, bis wir endlich, oft über stellenweise Senkungen und zwischen den fast ebenso hoch aufsteigenden Seitengipfeln, die höchste Spitze des Stockes erreichen. Wer Berge kennt, vermag schon von Ferne zu beurtheilen, wie der ganze Stock zu besteigen sein dürfte, und wer im Grossen und Ganzen über die Thierwelt der Jetzt- und Vorzeit blickt, der sieht ebenso in grossen Zügen den Gang ihrer Entwicklung aus den aufeinanderfolgenden Formen, ohne deren directe Verbindung zu kennen. Es ist erwiesen, dass von den Wirbelthieren zuerst nur die Fische vorhanden waren, dann Amphibien, zuerst Beutelthiere, dann placentale Säugethiere, zuerst Reptilien, dann Vögel erschienen sind und die Triumphe der Ansicht, dass diese Formen im genetischen Zusammenhang stehen, sind nicht ausgeblieben, stets mehren sich die Funde von Thatsachen und die Verbindung der Vorberge mit dem Hauptstocke tritt immer klarer und bestimmter hervor.

Wir haben gezeigt, dass mit dem heute vorliegenden Materiale bis zu einem gewissen Grade nur künstliche Systeme, und nur solche Stammbäume zu construiren sind. Erst jüngst hat Palmén bewiesen, welch' ausgedehnte Vorarbeiten für ein natürliches

System noch gemacht werden müssen, indem er sagt: „Das descriptive Material (welches erst zu ergänzen und zu schaffen ist) über äussere wie innere Organe, muss also morphologisch behandelt und zu morphogenetischen Schlussfolgerungen verwerthet werden.“ — „Die Morphogenese aber verlangt als Supplement auch eine Physiogenese: Die Functionen der Organe müssen sich nämlich parallel mit dem Baue, sowohl beim Individuum wie bei Thiergruppen vervollkommnet, d. h. complicirt haben.“

Zur Erreichung des angestrebten Zieles ist also in der morphologischen, sowie in der anatomischen Richtung noch Vieles im Rückstande. Man wird vor allem die Formen, deren Herkunft man erschliessen will, kennen müssen. Von den genannten beiden Richtungen ist daher die eine so wichtig wie die andere und deren Resultate müssen gegenseitig abgewogen werden. Die Höhe, welche ein Organismus durch seine anatomische Differenzirung erreichen kann, wird durch seinen typischen Bau bedingt und beschränkt.

Die Lehre, welche uns die Organismen von einander unterscheiden und dadurch erkennen lässt, ist die Systematik; jene, welche das Band aller Organismen aufzufinden strebt, ist die vergleichende Anatomie. Indem die erstere die Unterschiede in gewisser Richtung sich vermindern sieht und die letztere trotz der verschiedensten Organisation noch einen Zusammenhang nachweist, erreichen beide ein gleiches Ziel, beide führen zur Erkenntniss der Verwandtschaft der Organismen.[1]

Wie jede neue Hypothese in einer Wissenschaft, so hat auch die Darwin's die Forscher angespornt, alle erlangten Resultate der Zoologie auf die neue Lehre zu prüfen und die Früchte, welche dieser Wetteifer

---

[1] Es ist nicht möglich in jedem concreten Fall die Abstammung aus der Entwicklung nachzuweisen; denn der Befund kann nicht mehr der ursprüngliche Entwicklungsgang (Phylogenese) sein.

1. Werden spätere Erwerbungen (der Vorfahren) in frühere Lebensstadien (der Nachkommen) verlegt. Die Embryonalform gleicht dann nicht jener des einstmaligen Vorfahren.
2. Wird die ursprüngliche Entwicklung verwischt und gefälscht und die Form entwickelt sich auf immer kürzerem Wege. (Fritz Müller.)

bis heute getragen hat, sprechen für den grossen Nutzen derselben. Es gibt Zeiten, in welchen ein grosser Geist wie ein Baumeister unter den Menschen erscheint und ihnen andeutet, wie weiter gebaut werden soll.

So zeigt sich, dass das zoologische System die Thiere nach Charakteren gruppirt, welche theils als künstliche ausserhalb des Stammbaumes gelegen sind, theils als natürliche durch Abstammung begründet werden. Jene sind dem Entwicklungsgrade entnommen, diese sind Folgen der Vererbung, jene sind heterophyletisch, diese homöophyletisch entstanden. Der Begriff Säugethier, Vogel, Insect, Krebs kann im engeren Sinne heterophyletische Formen umfassen, aber im weiteren Sinne können dieselben einen homöophyletischen Ursprung haben. Weiteren Studien bleibt es vorbehalten, den wahren Zusammenhang aller Formen zu ergründen. Die Feststellung der Charaktere der Abstufungen des Systemes zeigt jedoch, dass dieselben nicht einfach comperative sind, sondern in der Entwicklung der Formen ihre Begründung finden.

So hat auch die entwicklungsgeschichtliche Richtung in der Erforschung der Abstammung eine Grenze und nicht zu umschiffende oder nur mit Hilfe der anderen Richtungen zu erkennende Klippen.

Auch die vergleichend anatomische Richtung führt nicht direct zum Ziele. Die Untersuchung einzelner Organsysteme in dieser Beziehung führt auch nicht unbedingt zur Erkenntniss der Verwandtschaft, sondern nur zur Erkenntniss des Entwicklungsgrades. Meinert's und Palmén's Untersuchungen der Genitalien haben Letzteren geradezu bestimmt, die getrennt mündenden Ausführungsgänge derselben bei *Dermapteren* und *Ephemeriden* als heterophyletisch entstanden zu denken. Wohl aber erweisen die vergleichend morphologischen Untersuchungen der Mundtheile durch Gerstaecker, Wolter und Erichson die verwandtschaftlichen Beziehungen der *Orthoptera sensu latiori* und lassen die Herkunft der dort vereinigten Zünfte und Familien weit besser ahnen. Die *Ephemeriden* haben sich durch die Kiefer ihrer Larven als Mittelstufe zwischen *Perliden* und *Odonaten* und die *Odonaten* als verwandt mit den übrigen *Orthopteren* s. l. erwiesen. Ebenso hat die von Palmén sogenannte zoobiographische Richtung durch des Verfassers Untersuchungen erwiesen, dass der Bau und die Charaktere der Larven für die wahre Verwandtschaft aller in eine Familie zu stellende Formen massgebend sind, während Organsysteme in ihrer Entwicklung innerhalb Einer Ordnung sehr vielen secundären und graduellen Schwankungen unterliegen, z. B. das Nervensystem. (Brandt.)

Für die Begrenzung der systematischen Kategorien werden meist folgende Verhältnisse in Betracht gezogen.

1. Der primäre Typus ist gegründet auf Charaktere, die hauptsächlich der elementaren Zusammensetzung, der Histologie, allgemeinen Morphologie und Ontogenese entnommen sind. Ausserdem wird derselbe secundär aber durch Auftreten eines neuen Charakters (Gliederwürmer, Arthopoden) oder durch das Übergewicht eines Charakters im Gegensatz zu allen übrigen Typen begründet (Homo). —

   Z. B.: Einzellige, mehrzellige Organismen mit Geweben, Lagerung der Zellen und Organe (Bauplan) niedriger und höherer Ordnung. Gegliederte Gliedmassen; Vernunft, Sprache.

2. Die Classe wird innerhalb der durch den Typus gegebenen Charaktere durch constante Merkmale begrenzt, welche aus der vergleichenden Anatomie, Ontogenese und Physiologie, aus der verschiedenen Function homologer Organe entnommen sind, oder aus dem Erscheinen verschiedener Organe für die gleiche Function.

   Z. B.: Respirations-, Circulations-, Geschlechtsorgane, Fortpflanzung, Entwicklung des Embryo, Kiemen, Lungen etc.

3. Innerhalb den constanten Classenmerkmalen hebt sich die Ordnung durch constante anatomische oder morphologische Charaktere und Verhältnisse gemeinsamer homologen Organe und Organsysteme ab.

   Z. B.: Bau der Kiefer, Zahnstellung, Gliedmassen u. a. Skelettheile, Bau des Darmes und der Genitalien.

   Entdeckt man bei einer Form *a*, welche nach allen Charakteren bisher nur in eine bestimmte Familie einzureihen war, anatomische Merkmale, welche in einer anderen Classe, die aber sonst sehr verschieden ist, vorkommen, so muss die Form *a* eine neue Ordnung bilden. (Ord. *Rhynchocephalidae. Hatteria.)*

4. Die Familie wird durch die relative Entwicklung der Ordnungscharaktere begrenzt und die besondere Entwicklung mehrerer oder einzelner Körpertheile.

   Z. B.: Die Familie der Tapiriden ist durch die Zahl der Zehen von den Einhufern verschieden und hiezu kommt

die besondere Entwicklung des Rüssels etc., im Gegensatz zu den Cavicorniern bei den Cervinen das Geweih u. s. w.).

5. Die Gattung wird charakterisirt durch die relative Grösse und Form einzelner Körpertheile oder durch die Modificationen und Auszeichnungen, die sich an homologen Organen zeigen, ohne dass dadurch ihr Bau oder ihre Function wesentlich alterirt wird, ebenso durch das Zahlenverhältniss untergeordneter Organe.

   Z. B.: Massverschiedenheiten der Körpertheile, Federn, Form der Schnäbel, Schuppen, Hautschwielen, Flügelrippen der Insecten u. a.

6. Die Arten werden durch die kleinsten Verschiedenheiten innerhalb der engsten Grenzen an allen Körpertheilen und geringe Maassverschiedenheiten einzelner Theile, durch verschiedene Sculptur und zuletzt durch Färbung (sehr gewöhnlich aber durch die Verschiedenheit der Geschlechtsorgane) abgegrenzt. Diess Alles gilt jedoch nur, wenn die gleichwerthigen Formen, aus denen die Arten bestehen, einander gegenüber gestellt werden.

Betrachten wir die Bildung der Kategorien in umgekehrter Richtung, so ergibt sich:

1. Mehrere Arten, welche ein gemeinsames (monophyletisches) Merkmal von anderen Arten trennt, bilden eine Gattung, wenn dieses Merkmal nur in Maassverschiedenheit der Körpertheile, in verschiedener Sculptur oder anderen für den Typus untergeordneten Veränderungen besteht.
2. Mehrere Gattungen können eine Familie bilden, wenn sie eine Summe von solchen Merkmalen gemeinsam zeigen und diese Complication mit einer besonderen und eigenthümlichen Entwicklung eines anderen Körpertheiles verbinden.

   Familie, Gattung und Species oder Artgruppen sind nach dieser Charakterisirung nicht scharf zu trennen und thatsächlich gibt es im Systeme viele Artgruppen, welche ebenso gut als Gattungen und Gattungen, welche als Familien betrachtet werden können. Anders verhält es sich bei den höheren Kategorien.

3. Sollen sich Familien gegenüber den anderen Familien als höhere Kategorie zu Ordnungen erheben, so müssen durch-

greifende anatomische und morphologische Änderung in den gemeinsamen homologen Körpertheilen derselben erfolgen. Die Entstehung solcher Ordnungen sehen wir in gewissen Formenreihen (Gruppen) als sogenannte Unterordnungen, wie z. B. bei den Hymenopteren als *Apocrita* und *Symphyta*.

4. Sollen nun Ordnungen zu Classen werden, so müssen gewisse Organe und Organsysteme eine Änderung ihrer Function und andere wesentliche anatomische und morphologische Veränderungen erleiden und auch die Entwicklung eine verschiedene werden, oder die gleiche Function von anderen Organen geleistet werden. Lungen, Kiemen etc.

   Solche fundamentale Änderungen erfolgen aber nur an den tiefstehenden Anfangsformen jeder Familie, Ordnung und Classe und daher erscheinen die jüngeren Classen etc. meist als parallele Zweige einer Reihe von vorausgegangenen Formen niederer Organisation mit vielen gemeinsamen Charakteren der neuen Abstufungen.

5. Die primären Typen führen endlich auf die niedrigsten Formen zurück und entspringen wenn auch nicht coordinirt, doch fast wie besondere Stämme.

Da sich die Art nicht stets aus zwei Geschlechtsthieren zusammensetzt, sondern oft aus zwei Paaren Geschlechtsformen (Heterogonie) oder einem Paar Geschlechtsthieren und ein bis zwei verkümmerten Geschlechtsthieren (Weibchen, Arbeiter bei Bienen, Ameisen) oder drei solchen Formen (Arbeiter und Soldaten (♀, ♂) bei Termiten) oder durch Generationswechsel aus sehr verschiedenen ungeschlechtlichen und geschlechtlichen Individuen gebildet wird (Zooiden), so hat der Charakter der Art sich nur auf den Vergleich der je gleichwerthigen Formen zu beziehen, da sonst oft Männchen und Weibchen bei heteromorphen Arten mehr von einander verschieden wären, als dies von Arten, Gattungen und Familien gilt. Solche Formen wiederholen ja oft jene aus anderen tiefer stehenden Ordnungen oder sogar Typen. Als Arten sind sie aber von ihren ebenso metamorphosirten nächsten Verwandten nur durch Momente verschieden, welche wir als solche für Arten festgestellt haben und nicht durch jene der höheren Kategorien des Systems. Man hat also die Art so oftmal zu charakterisiren, als Formen dieselbe zusammensetzen

und diese den anderen gleichwerthigen Formen gegenüberzustellen. Etwa wie verschiedene Stadien zweier Thierformen.

Es ist aus dem Gesagten auch klar, dass, wenn die Kategorien des Systems nach diesem Principe festgestellt werden, nicht gesagt werden kann: „Charakter der Art gleich jenem der Gattung und Familie etc.", wie das in dem Falle vorkommt, wo in einer Gattung nur eine Art bekannt wurde. Ebenso aber könnte man sagen, dass der Charakter der Art hier gar nicht angegeben werden kann, weil er ja nur auf relativen Grössen- und Form-Differenzen einzelner Körpertheile basirt, mit Beziehung auf eine andere Art, hier aber nur für diese eine Art die Maasse festzustellen sind. Welche dieser Maasse für den Artcharakter bestimmend wären, sobald eine zweite Art bekannt würde, ist unbekannt, d. h. wir können so eine einzelne Form nur ausführlich beschreiben.

Aus dem Grunde ist es auch bei mehreren Arten in der Folge, sobald noch neue hinzutreten, stets nothwendig die Charaktere zu untersuchen und den neuen gegenüber zu prüfen. Im Anfange konnte man daher auch nicht gleich vollständige Artcharaktere aufstellen. (K. Möbius d. Artbegriff, Kiel 1873.) Da nun gerade die ersten Systematiker (Linné und dessen Nachfolger) nur kurze Diagnosen der Arten gaben und keine ausführlichen Beschreibungen, so sind deren Arten heute nur durch Ausschliessungsmethode oder andere Kunstgriffe zu erkennen und bleiben oftmals ganz unbekannt.

Die für die Abstufung festgestellten Essentialcharaktere müssen allen in eine Kategorie gehörenden Formen eigen sein, sie vermehren sich vom Typus bis zur Art und sind für jede Abstufung auf verschiedener bestimmter Grundlage zu wählen, so dass sich die entstehenden systematischen Gruppen nach allgemeinen und besonderen monophyletischen Merkmalen als natürliche erweisen.

Halten wir an dem Classencharakter der Säugethiere fest, wie er bisher gegeben ist, so würden zu dem Merkmale „lebendige Junge gebärend", nach den neuesten Entdeckungen die Monotremen nicht mehr passen, sie sind eierlegend. Für sie sind aber die Cloake, der Mangel von Zitzen an den Milchdrüsen und der Bau des Schultergürtels ein essentieller Charakter, und zwar nach unserer Ansicht, der einer Classe und nicht einer Ordnung.

Es steht daher der Classencharakter der Säugethiere, nach bisheriger Form, auf gefehlter Grundlage. Denn wenn wir ihn auch ändern, eliminiren das „lebendige Junge gebärend“ und sagen nur, dass sie entweder lebendige Junge gebären oder Eier legen, die Jungen aber durch das Secret von Milchdrüsen eine Zeit lang ernährt werden, so sind wir dennoch über die Basis des Classencharakters hinausgegangen. Obschon die Entstehung der Kategorien in der Natur durch Darwin fassbar ist, so bleiben sie doch nur, und zwar hauptsächlich in ihrem wirklichen Zusammenhange hypothetisch und darum haben wir die Kategorien des Systemes nicht willkürlich zu definiren, sondern auf bestimmter Grundlage aufzustellen.

Diese sechs Gruppen oder Kategorien erlauben natürlich, je nachdem die Charaktere mehr oder minder ausgeprägt oder gehäuft sind jede eine weitere secundäre Gruppirung der Formen, aber sie geben eine Übersicht der gleichwerthen Formen. Auch kann nicht geleugnet werden, dass Thiergruppen, welche einen so gleichförmigen Inhalt haben, dass nur zwei oder drei Kategorien zu unterscheiden sind, jedenfalls keine sehr alten sein können, wenn man etwa nur solche Gruppen erhält, die sich nach den Kriterien V und VI trennen lassen nnd dass die sogenannten Classen, in denen das der Fall wäre, etwa nur vom Range der Ordnungen seien, oder diejenigen Ordnungen nur den Grad der Familien hätten. Man vergleiche in dieser Hinsicht die durch mannigfache Zwischenformen verbundenen Ordnungen der Säugethiere und Vögel mit denjenigen der Insecten und Crustaceen, von welchen die Ersteren, wenigstens gewisse Ordnungen derselben, weit mehr von einander abstehen, und nicht zu vermitteln sind und die Crustaceen kein gemeinsames Merkmal für sich haben, so dass sie vergleichungsweise wohl mehrere Classen bilden.

Die Namen dieser systematischen Kategorien könnten wir freilich weglassen, sie dienen auch nur zum Verständniss, aber ein Unterschied der Kategorien ist vorhanden und wir müssten auch am Stammbaume Zweige des 1. bis n^{ten} Grades unterscheiden und die Ausgangspunkte gewisser Gruppen, die durch den einheitlichen Typus einer bestimmten Kategorie vereinigt werden, fixiren, wie wir auch im individuellen zusammenhängenden Entwicklungsvorgange dennoch Stadien unterscheiden. Ebenso

wird es zur Beurtheilung gewisser zeitlicher Faunen vom Vortheile sein, eine Gleichwerthigkeit in der Bezeichnung der Thiergruppen anzustreben und sich bei der Abgrenzung der Classe, Ordnung oder Familie in den verschiedenen Typen an gleiche allgemeine Regeln zu halten. (Siehe weiter unten „die unvermittelten Reihen etc.“)

Die Arten etc. entstehen innerhalb der nächst höheren Kategorien und in den verschiedenen Typen und Reichen durch Abänderung und Constanz ihrer Körpertheile in verschiedener Weise und in verschiedenem Grade.

Für die Typen des Thierreiches selbst und für alle Kategorien innerhalb eines Typus kann man daher annehmen, dass, wenn die beständigen und wandelbaren Charaktere bei verschiedenen Thiergruppen in anderen Körpertheilen gefunden werden, dieselben verschiedenen sub- oder coordinirten Abstufungen des natürlichen Systemes (der Abstammung) angehören; d. h. wir haben Arten einer verschiedenen Gattung, Gattungen einer verschiedenen Familie etc. Ordo u. s. w. vor uns.

Es lässt sich hieraus mit Sicherheit folgern, ob wir im gegebenen Falle berechtigt sind eine besondere Gattung, Familie, Ordo etc. aufzustellen oder ob wir nur Artengruppen etc. zu unterscheiden haben. Mit Rücksicht auf den Werth der Charaktere für die Aufstellung einer systematischen Kategorie, bilden daher nicht — wie das bisher hervorgehoben wurde — Arten, welche ein gemeinsames Merkmal (von was immer für einem Werth) zeigen, eine Gattung etc.; sondern dieses Merkmal muss den Werth eines Gattungscharakters haben und innerhalb desselben die Arten nach anderen, für sie besonderen Merkmalen unterschieden werden. Die wandelbaren Charaktere innerhalb der Gattung (Artcharaktere) müssen andere geworden sein.

Eine Folge hievon ist die verschiedene Terminologie, welche in den einzelnen Kategorien des Systemes zur Geltung gekommen ist und sich ohne Erkenntniss obiger Regel in der ganzen Systematik zeigt.

Die Systematik ist keine veraltete Wissenschaft und etwa

durch die Descendenzlehre verdrängt, sondern im Gegentheil durch diese verjüngt und neu belebt worden. Die Feststellung der natürlichen Verwandtschaftsgruppen ist das Ziel aller Richtungen der Zoologie.

Inhalt.

---

2. Die unvermittelten Reihen in der Classe der Insecten.

Die genaue Untersuchung der jetzt lebenden Insecten führt zu 16 Gruppen, welche durch keine Zwischenformen zu verbinden sind. Der Weg bis zu einem gemeinsamen Urahnen ist vielfach unterbrochen. Auch die fossilen Reste füllen diese Lücken nicht aus. Nur die Untersuchung und Vergleichung einzelner Organsysteme (Meinert, Palmén, Gerstaecker) sind im Stande, die Kluft zwischen ganz verschieden gebauten Formen zu überbrücken *(Forficula, Ephemera, Odonata)*. Wenn dadurch auch die Formenreihen nicht unmittelbar verbunden werden, so lassen sich doch gewisse Abstufungen der Organisation erkennen, nach welchen die einen, als die eines älteren Typus, gegenüber den anderen, bezeichnet werden können, und die Aufeinanderfolge der Reihen, wenn auch ohne sichtbare Übergänge, erschliessen, obschon es vollkommen unmöglich ist, zu sagen, welche besondere frühere Formenreihe der späteren zum Ausgangspunkt gedient hat. Es ist gänzlich unergründlich, wie mannigfaltig die Formen jener Insectengruppe waren, welche den Bau der Geschlechtsorgane (— paarige Ausmündung —) von Ephemeriden oder Dermapteren besass und von welchen wir nur die beiden letzteren mehr vor uns haben. Man kann sie als den ursprünglichen Insecten nahestehend ansehen und desshalb alle übrigen Reihen auf sie zurückführen, insoferne diese muthmasslich von coordinirten Formen jener abstammen.

Es scheint mir ziemlich fruchtlos Übergänge zwischen höheren Insectenordnungen aufzusuchen, ohne zu erwägen, ob solche überhaupt jemals vorhanden waren. Nur zwischen subordinirten Formen können jene existirt haben, niemals aber an den Enden coordinirter Reihen und als solche sind viele der Ordnungen anzusehen. Ebenso ist es zweifelhaft, ob gewisse Charaktere einer Hauptgruppe (z. B. die Mundtheile der Odonaten als Larven und Imagines) jemals bei bestimmten Formen in einer Übergangsbildung besonders zum Ausdrucke gekommen sind. (Gerstaecker,

Zur Morphologie der *Orthoptera amphibiotica.* Festschrift des 100jährigen Bestandes der Gesellsch. d. naturf. Freunde zu Berlin 1873, p. 19 u. 21, 55 u. 57.)

Als Zwischenformen betrachten wir nur morphologische Verbindungsglieder verschiedener Entwicklungsrichtungen, nicht aber anatomische, weil bei letzteren zwar die Verwandtschaft mit beiden Richtungen nachweisbar ist, die Verbindung aber thatsächlich unterbrochen erscheint.

Diese Einleitung halte ich für nothwendig, meiner Arbeit vorauszuschicken, um nicht den Verdacht zu erwecken, mich von den Thatsachen entfernen zu wollen.

Aus der Masse der Formen, welche die Classe der Insecten enthält, heben sich gewisse grosse Gruppen ab, das sind die sogenannten Insectenordnungen. Sie sind entstanden durch verschiedene Entwicklungsrichtungen ihrer Vorfahren und das Band, das sie einst vereinigte, ist bei den lebenden Insecten nicht mehr vorhanden, die Formen, welche es bildeten, scheinen längst verschwunden zu sein. Wir blicken heute nur von oben her auf die Wipfel des Stammbaumes, seine Zweige und Äste, deren Vereinigung zum Stamme sehen wir nicht.

Die jetzt lebenden Insectenordnungen stammen wahrscheinlich nicht von einander, sondern von miteinander näher verwandten Urformen derselben ab. Wir können daher nur feststellen, welche Ordnungen sich nahe aneinander reihen und erschliessen, dass auch deren Vorfahren näher verwandt waren.

Wir verhalten uns, den jetzigen Formen gegenüber, aber dabei etwa so, als wenn beispielsweise in der Zukunft von den Hymenopteren alle Formen, mit Ausnahme der Blattwespen und der langrüsseligen Apiden verschwunden wären, wenn von den Käfern nur die eigenthümlich rüsseltragenden Nemognathen und die Carabiden übrig geblieben, oder wenn von den Ordnungen nur die Lepidopteren und von allen Käfern nur *Nemognatha* vorhanden wären. Im ersteren Falle würden wir anstatt der Hymenopteren und Coleopteren je zwei Ordnungen unterscheiden und im letzteren Falle könnte die ähnliche Bildung der Maxillen für ein Zeichen der näheren Verwandtschaft gehalten werden. — Da

wir heute sicher das Resultat sehr verwickelter Vorgänge vor uns haben, so scheint es doppelt geboten, in der Deutung der Herkunft einer Form oder Formenreihe vorsichtig zu sein und alle nur möglichen Momente in Betracht zu ziehen.

Die fossilen Reste der Insecten zeigen in dieser Frage nur, dass unsere sogenannten Insectenordnungen uralten Ursprunges sind; denn man findet in den paläozoischen Schichten schon die typischen Repräsentanten, und zwar oft hochentwickelter Formen. Wenn auch im Ganzen als die ältesten Insecten jene angesehen werden, welche den niedersten unserer jetzigen Insecten (Ephemeren, Blatten, Termiten) und als die jüngsten jene, welche den differenzirtesten angehören (Lepidopteren, Dipteren, Apiden), so ist doch mit voller Sicherheit keine einzige transitorische Type zwischen den jetzt lebenden Ordnungen nachgewiesen worden.

Eine solche merkwürdige Type sollte das von Dohrn als *Eugereon*[1] beschriebene Insect sein. *Eugereon* kann nach Dohrn

[1] Es liegt nicht im Entferntesten in meiner Absicht der gediegenen Untersuchung A. Dohrn's über dieses Insect nahe treten zu wollen. Es wäre auch heute, nach 18 Jahren, ganz ungerechtfertigt, eine Kritik über diese Arbeit, ohne Rücksicht auf die veränderten Verhältnisse, unter denen das Object heute untersucht werden kann, zu üben, nachdem damals weder ich noch Hagen und Gerstaecker den Ansichten Dohrn's entgegentreten konnten. Wenn ich heute wage, eine verschiedene Meinung über das Object zu äussern, so geschieht das nicht unter Hinweisung auf den Spruch „Audiatur et altera pars“, sondern auf die seither gemachten fossilen Funde und auf die anatomischen Entdeckungen. Was letztere anlangt, so hebe ich nur hervor, dass es vor 18 Jahren nicht möglich war, die Flügelrippen vergleichend-anatomisch in Bezug der Homologien zu bestimmen und erst seit vier Jahren Adolph's Theorie über den Flügelbau eine solche Untersuchung theilweise möglich macht. Ich habe schon in meinem Bericht über Hagen's (pro 1870) Arbeit auf viele wichtigen Punkte aufmerksam gemacht, um die Homologie der Adern zu bestimmen und meine damaligen Bedenken (1873) wurden seither durch Adolph's Arbeiten als vollkommen berechtigt erwiesen. Es wäre höchst wünschenswerth, wenn der *Eugereon Böckingii* einer neuerlichen Untersuchung unterzogen würde. Eine sehr freundliche Antwort des Herrn v. Böcking klärte mich darüber auf, dass von dem Objecte nicht, wie Goldenberg irrthümlich angibt, eine photographische Aufnahme gemacht wurde. Eine Versendung des werthvollen Objectes ist selbstverständlich nicht zu verlangen Dohrn selbst konnte mir über dasselbe nichts Näheres mehr mittheilen.

nicht zu den Rhynchoten gehören, weil diesen im Vorderflügel der sogenannte Clavus zukommt, wodurch die Längsrippen im Hinterfelde vom Rande getrennt werden (Dohrn, Stett. Ent. Z. 1867, p. 145). Bei keinem Hemipteron zeigen die Längsadern das Bestreben den Unterrand (Hinterrand) des Flügels zu erreichen, sondern alle haben die Richtung nach der Spitze des Flügels. Nach Dohrn soll dessgleichen kein *Hemipteron* mehr als neun, meist weniger Fühlerglieder und die Fühler nie die Form jener des *Eugereon* besitzen.

Dieser beiden Momente wegen könnte *Eugereon* noch immer ein Rhynchot sein; denn der Clavus wird bei gewissen Fulgoriden (Genus Derbe) sehr kurz und fehlt bei Aphiden und Cocciden und die Fühler werden bei *Monophlebus* über zwanziggliedrig und perlschnurförmig.

Sehe ich von den als Mundtheile gedeuteten Theilen ab, welche möglicherweise bei Betrachtung am Originale noch eine andere Deutung erlauben, so weist das Flügelgeäder nur auf Orthopteren, und zwar zunächst auf Mantiden *(Phyllocrania)*, dann auf Acridier (*Pneumora variolosa* Thunb.), entfernter auf Perliden *(Pteronarcys)*, ebenso gleichen die Beine den letzteren. Der Verlauf der Submediana und deren Annäherung an die Mediana, ferner die vom Thorax her von der Basis auslaufende dunkle Flügelbinde quer zur Mediana vom Schildchen her, wie ein Flügelhäutchen (Membranula), sowie die zahlreichen verworrenen Zellen finden sich bei den genannten Mantiden, Acridiern und bei *Eugereon*. Einen entfernteren Vergleich lässt *Corydalis* zu, doch stimmen hier die Tarsen nicht und bei *Corydalis* fehlt das Zwischengeäder.

Noch zu beachten wären auch die mit Saugzangen versehenen Larven der Megalopteren, deren Ähnlichkeit mit den Rhynchoten, in Bezug der Mundtheile später noch Erwähnung finden wird. Weit mehr stimmen aber die Mundtheile mancher

Ausser *Eugereon* wurden von Scudder noch folgende synthetische Typen aufgestellt: *Atocina*, *Cronicosialina*, *Homothetidae*, *Xenoneuridae*, *Palaeopterina*, *Hemeristina*. (Siehe hierüber Hagen, Bullt. of the Museum of comperativ Zoology, pag. 281 Vol. VIII, Nr. 14, 1881) und von Goldenberg, *Palaeodictyoptera* (Fauna Saraepontana Foss. II. Heft, 1877, p. 8). Alle diese Formen erwiesen sich bei genauer Prüfung als keine synthetischen Siehe auch Hagen zool. Anzeiger 1885. p. 299

derselben (*Osmylus*, *Sisyra*, *Coniopteryx*) mit jenen von *Eugereon* nach Dohrn's Darstellung. Dass Mundtheile von heute lebenden Larven, deren Imagines rudimentäre oder anders gebildete Kiefer besitzen, ursprünglich imaginale waren, müssen wir für viele Insecten zugeben, (*Diptera cyclorrhapha*) oder dass umgekehrt manche Modificationen der Kiefer aus dem Larvenleben in das der Imago übertragen werden. Fühler, Kiefer, Füsse, Lippentaster des *Eugereon* sind viel mehr mit jenen der *Osmylus*-Larve und mit Neuropteren, als mit jenen eines Rhynchoten zu vergleichen. (Hagen, Linn., Entomolog. Bd. 7. 1882, Tab. III Fig. 15.)

Die Flügel erlauben nur einen Vergleich mit den genannten Orthopteren oder Ephemeren, sowie mit Neuropteren. Aber von Phasmiden und *Orthopteris saltatoriis* unterscheiden sich die Flügel des *Eugereon* wesentlich durch die marginale Costa der Vorderflügel, die wie bei Mantiden verläuft, während sie bei den früher genannten Orthopteren vom vorderen Flügelrande weit entfernt nach einwärts verlauft und vor ihr ein breites Präcostalfeld liegt, das bei *Phyllium* am Grunde fast allein den Flügel bildet. (Man vergleiche die Charakteristik der Ordnung.) Ebenso gebaut sind auch theilweise die Flügel von *Dictyoneura* Goldenbg.

Ich möchte nach allen diesen Erwägungen glauben, dass wir trotz den dreigliedrig angegebenen Füssen und den eigenthümlichen Mundtheilen eine Mantide vor uns haben, und dass als Mundtheile vielleicht der Stirnfortsatz, wie er bei *Phyllocrania* sich zeigt, gedeutet wurde — die Taster könnten ebenso die einer Mantide sein — und die Tarsenglieder nicht deutlich erhalten waren. Diese beiden Momente angenommen, finden wir keine ähnlicheren Thiere als *Phyllocrania paradoxa* Burm. vom Cap der guten Hoffnung und *Humbertiella ceylonica* Sauss. (Ceylon) zu den Flügeln des *Eugereon* und auch das verbreiterte Pronotum ist bei der erstgenannten Mantide vorhanden. Ebenso stimmen die langen dünnen Fühler und viele Momente im Flügel. Da die Flügel der Mantiden in der Form und in der Verästelung der Adern sehr variiren, so finden sich nur mehr generelle Differenzen.

Folgen wir der Deutung der Theile von Dohrn, dann haben wir allerdings in dem *Eugereon* ein merkwürdiges Zwischenglied oder eine synthetische Type von Hemipteren, Neuropteren und

Orthopteren s. lat., während nach meiner Meinung, die sich allerdings nur auf die bekannte genaue Abbildung, nicht auf Ansicht des Objectes stützt, in der Zeit, in welcher *Eugereon* lebte, eine solche Zwischenform nicht vorhanden war. — In der Deutung des Schnabels des *Eugereon* werde ich vollends bestärkt durch Woodward's Beschreibung und Abbildung von *Lithomantis carbonaria* (Quart. Journ. Geol. Soc. London 1876, pag. 60—64, Taf. IX, Fig. 1) und finde mich nicht bestimmt, mit Scudder (Memoires of the Boston Soc. of Nat. History, Vol. III, part. 1, Nr. 2, pag. 18 sep. 1879, Note) dieses Thier von den Mantiden zu entfernen und demselben, sowie dem *Eugereon* saugende Mundtheile zuzuschreiben, sondern bei beiden halte ich den Schnabel für einen Stirnfortsatz und bei *Eugereon* scheint mir der als Tarsus gedeutete Theil, die Schiene mit ihrem abgesetzten Basalgelenk und die Schiene, der Schenkel etc. zu sein, womit die abnorme Tarsengliederzahl für Mantiden (3, anstatt 5) hinwegfiele, weil überhaupt kein Tarsus erhalten geblieben, sondern nur das hakige Schienenende dafür gehalten wurde. Woodward stellt neben seine *Lithomantis* die recente *Blepharis domina* aus Abyssinien. Ohne diese Abbildung Woodward's zu kennen, habe ich den Flügel des *Eugereon* mit jenem von *Phyllocrania paradoxa* Burm. ♂ von Port Natal vergleichend gezeichnet und bin erst durch Scudder auf Woodward aufmerksam geworden. (Scudder nennt das Thier unrichtig *Archimantis* Wdw.)

Obschon die Perliden im Flügel manche Ähnlichkeiten mit den Mantiden zeigen, so sind sie hier doch durch den Verlauf der Submediana, deren beide Äste sich erst am Ende gabeln und zwischen sich das Sectoral und Costalfeld einschliessen und das schmale, einen Clavus anbahnende Postcostalfeld im Vorderflügel, sowie durch das nodalartige Ende der Subcosta, wie bei Odonaten, verschieden.

Ziehe ich ferner in Betracht, dass, wie Hagen bewiesen hat (Bulletin of the Museum of Comperative. Zoology at Harvard Collg. Vol. VIII, Nr. 14, 1881, pag. 275) keines der noch älteren devonischen Insecten eine synthetische Type sei, sondern entweder zu den Odonaten (2) oder wahren Neuropteren (zu den Sialiden *(Chauliodes)*) gehört, oder nur so fragmentarisch erhalten ist, dass die Ordnung nicht mehr bestimmbar ist, so

scheint mir die Auffindung einer synthetischen Type dieser Insectenordnungen in späteren Schichten weit weniger wahrscheinlich. Die weitere Auffindung einer Blatta, *Palaeoblattina Douvillei* (Brongniart, Compt. rendus, Paris, pag. 1164, T. 99. 1884) im mittleren Silur zeigt den uralten Ursprung der Insectenordnungen. Wenn im Silur Blattiden, im Devon schon Libelluliden und Neuropteren (Sialiden) vorkommen und die für erloschen angesehenen *Dictyoneura*-Arten der Kohle theils als Phasmiden (Brongniart) erkannt werden, wozu auch einige als Termiten gedeutete Formen gehören sollen (Scudder, Proc. of the Americ. Acad. of arts and Sc. 10. Dec. 1884, pag. 167), so scheint es naheliegend, manche der *Dictyoneura*-Arten, und zwar jene deren Flügel mit deutlicher marginaler dicker Costa versehen sind ferner den *Eugereon* des *Perm* und die *Lithomantis* aus der Kohle für Mantodeen zu erklären.

Wenn Scudder sich durch die Entdeckung des *Protophasma* von Brongniart (Ann. Sc. naturell. 6. ser. Zool. T. 7, Pl. 6, 1878) veranlasst sieht (Proceed. of the Americ. Acad. of Arts and Sc. p. 167, 1884/5) eine Tabelle zum Bestimmen der mit *Dictyoneura* verwandten Formen zu geben, so hat er dabei ausser Acht gelassen, dass die als *Termes* und *Dictyoneura* bezeichneten Flügelreste ein Gemisch von Phasmiden- und Mantidenflügeln darstellen und wenn er meint, dass in seiner Tabelle *Protophasma* (p. 170) nicht aufgenommen werden kann, weil der Flügel nicht genau dargestellt sei oder falsch gedeutet wurde, so kann ich, freilich nur nach Brongniart's Abbildung, sagen, dass ich nach Vergleich der Zeichnung mit Phasmiden- und Orthopterenflügeln überhaupt, dieselbe für vollkommen richtig halte und zwar hauptsächlich desshalb, weil in der Zeichnung Verhältnisse des Adernverlaufes dargestellt sind, welche in Übereinstimmung erscheinen mit den Untersuchungen J. Redtenbacher's über Phasmiden und *Orthoptera saltatoria*, welche, als noch nicht veröffentlicht, Herrn Brongniart nicht bekannt sein konnten. In der Zeichnung erscheint der Vorderrand des Flügels nicht verdickt, sondern häutig, ohne Randader und das Randfeld erweist sich dadurch als Präcostalfeld Redtenbacher's, genau so wie bei allen lebenden Phasmiden im Vorderflügel und bei den meisten auch, besonders wenn es so breit wie bei *Protophasma* erscheint, im

Hinterflügel (*Tropidoderus Childreni*). Die Erklärung der Abbildung beweist die Richtigkeit meiner Angabe.

Brongniart bezeichnet den Vorderrand (*a*) als nervure marginale supérieure — die Zeichnung ist ohne starke Randader —; die nächste Ader nennt er „sous marginale supérieure (*b*) — das ist unsere Costa — und die folgende Ader wird „externo-mediana (*c*) genannt, — das ist die Subcosta —; dieser folgt nun die Mediana (*d*) — das ist der Radius. Bis zum Radius (incl.) finden sich aber bei allen Insecten höchstens nur drei Adern vom Rande her: die Costa, Subcosta und der Radius, während bei Phasmiden (wenn die Subcosta vorhanden ist wie bei *Phyllium*), Acridiern und Locustinen thatsächlich, sobald man vom Rande an zählt, scheinbar vier Längsadern erscheinen, die auch Fischer anführt, als: 1. Vena marginalis, 2. Vena mediastina, 3. Vena scapularis, 4. Vena externo media (= Radius = mediana).

Mit Rücksicht auf Adolph's Theorie erweisen sich aber bei diesen Familien (im Vorderflügel stets, zuweilen auch im Hinterflügel — siehe den Charakter der Orthopteren weiter unten) die Ader „*a*" Brongniart und Vena marginalis Fischer als Präcostalrand, die Ader „*b*" Brongniart's und Vena mediastina Fischer als 1. convexe, hier submarginale Costa der anderen Orthopteren, die Ader „*c*" Brongniart's und Vena scapularis Fischer als concave 2. Subcosta und die Ader „*d*" Brongniart's als 3. oder Vena externo-media Fischer oder als Radius oder convexe Mediana. Hinter dem Radius folgen die zwei Stämme der Vena subexterno-media und interno-media Fischer und vor diesen an der Spitze des Flügels ein Sector radii. Alle folgenden Adern sind, durch eine Concavfalte oder Ader getrennt, im breiten Hinterfeld gelegen — Brongniart nennt sie Analadern.

Auch hier differirt Brongniart von Fischer und unserer Ansicht, indem die Ader „*e*" als interno-mediaire bezeichnet wird, aber der Vena subexterno media Fischer entspricht und die Ader „*f*", welche die interno media Fischer's ist, als sous-marginale inférieure bezeichnet wird. Hiezu ist noch zu bemerken, dass bei sehr vielen lebenden Phasmiden die Subcosta gänzlich fehlt und das Mittelfeld — von der Mediana bis zur Analis — sehr verengt oder ganz eingezogen, wie eine Längsfalte erscheint

(Vorderflügel von *Tropidoderus*). Bei *Phyllium* sind im Hinterflügel die Costa marginal und die Subcosta vorhanden. Der Radius ist an seinem Apicalsector zu erkennen und erweist sich homolog der Ader „*d*" Brongniart's, hinter welcher ein Sector verläuft.

Da, wo die Costa, wie bei *Phyllium* im Hinterflügel, am Vorderrande verlauft, erweist sich auch das Marginalfeld schmal, bei allen anderen Phasmiden, wo die Costa submarginal verlauft, zeigt sich ein breites Präcostalfeld wie auch bei *Protophasma*. Die *Dictyoneura elegans* Goldenbg., *elongata*, der *Termes laxus* und *T. Decheni* u. A. gehören durch ihre dicke Vorderrandader wohl zu Mantiden.

Die Gesellschaft der ältesten bekannten Insecten bestünde also aus genuinen Orthopteren (Blattiden, Phasmiden, Mantiden), aus amphibiotischen Orthopteren (Odonaten, und zwar vielleicht Gomphiden, die mit *Stenophlebia* verwandt waren, im Devon schon), genuinen Neuropteren (Sialiden im Devon) und Rhynchoten (Fulgoriden), die von den jetzt lebenden Formen nur der Gattung nach abweichen, oder selbst, mit Rücksicht auf allgemeinere Gattungscharaktere, in jetzt lebende Genera gehören. Die Ausgangspunkte dieser Ordnungen liegen daher so ferne, dass schon damals keine synthetischen Typen zwischen denselben vorhanden gewesen sein dürften. Die nach allgemeiner Annahme spät auftretenden und entstandenen Lepidopteren und Dipteren zeigen heute noch so viel Beziehungen zu einander und zu den Neuropteren sens. lat., dass unter den lebenden Insecten noch synthetische Formen festzuhalten sind, d. h. es existiren solche, welche man, wären sie fossil und ausgestorben, längst für synthetische Typen erklärt hätte. Ich werde später auf die Beziehungen dieser Formen zurückkommen (siehe *Petanoptera*). Für die so hoch entwickelten Hymenopteren fehlt jeder sichere Ausgangspunkt, ebenso für die Käfer und Rhynchoten.

Wie später gezeigt werden wird, gibt es kein Bindeglied zwischen den homomorphen und heteromorphen *(Metabola)* Insecten und es ist total falsch, wenn behauptet wird, die Verwandlung der Neuropteren zeige in ihrer theils beweglichen Nymphe einen Übergang. Die Nymphe der Neuropteren ruht geradeso wie die der Käfer und nur bei einigen Gruppen wird

sie vor der Verwandlung zur Imago beweglicher, schwimmt oder lauft. In der Bewegung kann kein Übergang angenommen werden, da die Mückenpuppe sehr lebhaft und stets umherschwimmt und da die Bezeichnung ruhende Puppe überhaupt für die *Metabola* falsch ist. Sind daher auch vielleicht die heteromorphen Insecten weit später entstanden, so finden wir doch keine wahren Zwischenformen zu den homomorphen.

Im Übrigen würde sich vielleicht eine grössere Gleichförmigkeit in dem Auftreten der Insecten und höheren Thiere zeigen, wenn wir den Werth der systematischen Kategorien in Betracht zögen[1]. So scheint die Ordnung einer höheren Thiergruppe nicht den Werth zu besitzen, wie im Kreise der Arthropoden und speciell Insecten, sondern mehr jenen der Familien oder Zünfte innerhalb einer Insectenordnung und darum erscheinen die Zwischenformen der Ordnungen bei Säugethieren u. a. viel häufiger als zwischen den Ordnungen der Insecten und zwar ganz ähnlich wie zwischen den Familien oder Zünften der letzteren. Man fand in Australien keine neue Insectenordnung, wohl aber eigenthümliche untergeordnete Gruppen (z. B. die Gattung *Cryptophasa (Tineidae)*, die Gattung *Synemon (Castniidae)* unter den Lepidopteren, die Nymphiden unter den Neuropteren, *Chorista* unter den Panorpaten) oder manche Familie reicher und durch colossale Formen vertreten *(Hepialidae, Limacodidae)*. Ebenso fehlen gewisse Familien, z. B. die Parnassier und Zygaeniden, aber keine Insectenordnung. Insoferne der Ursprung der Insectenordnungen ein viel älterer ist, als jener der Säugethiere oder anderer höheren Thiere, besitzt die Ordnung bei den Insecten gewissermassen einen höheren Werth, ist schärfer begrenzt und ihre Herkunft verwischt.

In Neuseeland findet sich die in keine Familie der Trichopteren passende Gattung *Anomalostoma m. (Philanisus Walk.)*, deren Larve im Meere lebt.

Ausser den erwähnten Formen *(Plecoptera, Mantodea)* mit vier geaderten Flügeln, von denen die hinteren fächerförmig faltbar sind, werden die Fulgoriden schon von Dohrn durch die

---

[1] Es zeigt sich hieraus die Wichtigkeit, die systematischen Kategorien in den verschiedenen Kreisen des Thierreiches nach bestimmten Principien und nicht willkürlich zu begrenzen, damit sie gleichwerthig werden.

Fühler und den Clavus, die Sialiden ausser anderen Momenten durch das einfachere Geäder ohne Zwischenmaschen, die Trichopteren durch dieselben Momente und den meist vorhandenen Clavus beim Vergleiche mit *Eugereon* ausgeschlossen.

Die Acridiodeen, Gryllodeen und Locustinen haben die Costa vom Vorderrande entfernt (Redtenbacher) und ein Präcostalfeld.

Immerhin ist noch zu erwägen, dass das Flügelgeäder bei Insecten verschiedener Ordnungen zuweilen eine merkwürdige Ähnlichkeit zeigen kann (man vergleiche Psylloden *(Rhynchota)*, Psociden *(Corrodentia)* und manche *Hymenoptera*) oder *Panorpa (Neuroptera)* und *Rhyacophila (Trichoptera)*, ferner *Tipulidae (Diptera)* und *Zeuzera (Lepidoptera)* u. A.

Mit Berücksichtigung dieser Angaben scheint mir die Vergleichung der supponirten Mundtheile des *Eugereon* mit der *Osmylus*-Larve oder mit Panorpaten oder anderen Formen nicht überflüssig gewesen, umsomehr, als mir die Reste des Thieres nur aus den Abbildungen bekannt sind.

Durch die angeblich dreigliedrigen Tarsen und die Flügel steht *Eugereon* der merkwürdigen, jetzt lebenden Acridiergattung *Pneumora* weniger nahe, als den Mantiden nach obiger Deutung, obschon jene ein Mittelglied zwischen Acridiern und Locustinen bildet und keine Sprungbeine besitzt, daher sich auch anderen Orthopterengruppen nähert.

So niedrig auch die Termiten gegenüber den Hymenopteren und Lepidopteren organisirt erscheinen, so alt auch ihre Form sein mag, so müssen sie doch als ein die anderen Urkerfe überragender Zweig, vielleicht für die Reste einer in früherer Zeit höchstentwickelten Form der homomorphen Insecten angesehen werden, die sich noch erhalten haben. Ihrer Brutpflege und ihres Nestbaues wegen können die Termiten nur Endzweige und nicht Anfangsformen jener bilden. Nach Scudder (Proc. of the Amer. Acad. of Arts and Sc. 1885, p. 167) haben die Termiten in den paläozoischen Perioden noch nicht existirt.

Es ist zwischen den Termiten und den, durch Palmén ihnen zur Seite gestellten, Ephemeren *(Subulicornia)* eine ebenso grosse Kluft, als heute zwischen den aculeaten Hymenopteren und Tineiden (Lepidopteren). Es sind hier absichtlich Formen gewählt,

welche in verschiedener Richtung Endzweige und solche, welche Anfangsformen zu bilden scheinen.

Der gründlichste Kenner der Termiten, H. Hagen, stellt dieselben in nahe Verwandtschaft zu Blattiden, zu welchen gegenwärtig das älteste bekannte Insect gehört und nach allen Untersuchungen der Termiten scheint ihre Herkunft von einem mit Blattiden verwandten Formenkreis abzuleiten und das *Phylon* von jenem der Blattiden nicht ferne zu sein. Auch mit den durch Meinert und Palmén als Reste von Urformen erkannten Forficuliden haben die Termiten Vieles gemein. Vergleichen wir aber die den Forficuliden in ihrer Organisation nahestehenden Ephemeren und Termiten, so ist der Bau der Augen, des Thorax, der Flugorgane bei Termiten weit weniger differenzirt und daher von einer gedachten Urform eines Insectes weniger abweichend, als der einer vollkommenen *Ephemera*, und die Termite stellt sich daher als hochentwickelte Form eines niedrigeren Formenkreises, die Ephemere dagegen als niedrigere Form eines höheren Formenkreises dar.

Dieses ist mit Rücksicht auf eine Ausgangsform der geflügelten Insecten gesagt, deren Mundtheile beissend, deren Thorax drei getrennte Ringe zeigt, von welchen der zweite und dritte möglichst gleichgebildet waren und deren Hinterleibssegmente getrennt in ursprünglicher (9 oder 10) Zahl erhalten sind und deren Flügel fast gleich gebildet zu zwei Paaren vorhanden waren. Mit dieser Urform stimmt *Termes* besser als *Ephemera* und letztere nur als Larve, sowie anderseits sich die Form der Termite (weisse Ameise), ihre Mund- und Kopftheile, leicht mit einer Ameise und ebenso der, von seiner Larve verschiedene Schmetterling mit der Imago der Ephemere vergleichen lässt. Die Tineiden scheinen aber den Anfangsformen der Lepidopteren ähnlich zu sein, während die Ameisen zu den höchsten Formen der Hymenopteren zählen und schliesslich die Papilioniden zu den zuletzt auftretenden Insecten gehören.[1]

---

[1] Scudder rechnet l. c. die zu den Termitinen gebrachten fossilen Formen der Steinkohlenperiode zu den Vorfahren der Phasmiden und einige eher zu Neuropteren. Demzufolge wäre der Stamm der Phasmiden ein viel älterer, als jener der Termiten, was mit dem eben Gesagten wohl übereinstimmen würde. Die Termiten wären daher nur späte Nachkommen

Fassen wir nur jene Formen ins Auge, welche durch ihre Organisation als die am tiefsten stehenden und daher für Reste der ältesten Insecten angesehen werden, obschon sie nicht die ältesten fossilen Formen darstellen, soweit wir dieselben kennen, so erhalten wir die Ephemeren und Dermaptern, welche mit den thatsächlich ältesten Funden in naher Verwandtschaft stehen, nämlich mit Blattiden. — Von den Endzweigen des Insectenstammes, den Hymenopteren, Coleopteren, Lepidopteren, Dipteren und Neuropteren herab, sehen wir keine Übergänge zu den homomorphen Ordnungen der *Orthoptera* sensu lat. und *Rhynchota* und ebenso nur eine, vielleicht nur auf Täuschung beruhende, Convergenz einzelner Ordnungen (*Trichoptera*, *Lepidoptera*, *Hymenoptera*, *Diptera*).

Es ist bis heute keine Übergangsform zwischen irgend welchen der bisher festgehaltenen Insectenordnungen, kein gemeinsamer Urahne derselben gefunden und festgestellt worden. Man kann das um so eher von denjenigen Ordnungen aussprechen, welche einen mehr gleichförmigen Inhalt zeigen (Lepidopteren, Hymenopteren, Coleopteren, Dipteren, Rhynchoten), als von den anderen (Orthopteren und Neuropteren), weil nach meiner Ansicht letztere, im Verhältniss zu jenen, aus mehreren mit jenen für sich gleichwerthigen Gruppen oder sogenannten Ordnungen zusammengesetzt sind und in der Folge aufgelöst werden müssen. Ob wir berechtigt sind, die ersteren Ordnungen zu nennen und ebenso die letzteren in ihrer Theilung, wollen wir nicht erwägen, aber als gleichwerthige Gruppen, deren Formen durch Verwandtschaft

---

von wirklichen Urformen oder viel älteren Formen, z. B. von Blattinen. Ein Theil der sogenannten Termiten aus der Kohle gehört indess, wie gezeigt, zu den Mantiden.

Der zu den Neuropteren gerechnete Flügel des *Megathentomum pustulatum* von Scudder aus den „iron stone concretions of Morris Illinois (Palaeontol. of the Illinois State Geolog. Survey und Packard, Guide to the Study of Insects 2. ed. 1870, p. 621, fig. 617) zeigt in der Structur — zwischen den Adern reihenweise gestellte runde schwarze pustulöse Flecke — die grösste Ähnlichkeit mit *Chauliodes (Hermes) guttiferus* Walk (aus Australien im Wiener Museum), aus der Familie der Sialiden. Trotzdem möchte ich ihn nicht mit Bestimmtheit hieher rechnen, da ähnliche Punkte auch bei Insecten anderer Ordnungen vorkommen.

vereinigt sind, können wir nicht hier nur nahe Verwandte und dort nahe und entfernte Verwandte bunt zusammenstellen und in einer Gruppe nahezu gleichgebaute, in der anderen die verschiedensten Formen haben.

Dass man bisher fast stets unter *Orthoptera* die verschiedensten Formen vereinigen konnte, rührt nur daher, weil man für alle gewisse gemeinsame (unvollkommene Verwandlung) oder ein gemeinsames Merkmal (die viertheilige Unterlippe) gefunden hatte und beweist nur, dass diese Formen möglicherweise einem gemeinsamen Stamme angehören, nicht aber, dass sie darum eine Ordnung bilden; denn die morphologischen und anatomischen Verschiedenheiten sind zu grosse, um als Familiencharaktere zu gelten.

Mit demselben Rechte könnte man den Orthopteren die ganzen *Insecta metabola* gegenüberstellen, denen als gemeinsam eine ruhende Nymphe zukommt. Auch zeigen *Lepidopteren* und *Trichopteren* viel mehr gemeinsame Merkmale, als etwa *Odonaten* und *Blattiden* oder *Dermaptera* und *Ephemeridae* oder *Psociden* und *Acrideodea*. Letztere Gruppen sind daher z. Th. sicher als gleichwerthige Ordnungen der ametabolen Menognathen anzusehen.

Wenn wir Acridier, Libellen, Termiten in eine Ordnung stellen, dann können wir dies mit weit mehr Recht mit den Lepidopteren, Trichopteren und Dipteren thun. Legen wir diese homogenen Ordnungen zu Grunde, so müssen jene ebenso gesonderte Ordnungen bilden.[1]

Man muss die Insecten dann aber nicht so allgemein charakterisiren, dass die verschiedensten Formen in eine solche Ordnung vereint werden können, sondern mit Rücksicht auf wirklich verwandte Reihen. Bedeutende morphologische und anatomische Verschiedenheiten im Bau bedingen die Annahme einer Ordnung und diese wird

[1] Ganz dieselbe Ansicht ist im Americ. Naturalist. Vol. V, p. 707 ff. ausgesprochen.

Die circa 2300 Säugethierarten werden in 16 Ordnungen, die mehr als 200000 Insecten in 8 oder 9 Ordnungen untergebracht. Vergleichungsweise ist die Differenz der carnivoren Säugethiere von den Pinnipedien oder Insectivoren eine weit geringere, als bei den Insecten die der Mantiden Blattiden und Libelluliden in der Ordnung *Orthoptera* s. lat.

von den zunächst stehenden Ordnungen durch Fehlen von Übergangsformen getrennt und dadurch scharf begrenzt. Wenn daher auch manche der unter dem Namen *Orthoptera* vereinigten Insecten wirklich entfernt verwandt wären, so müssten sie dennoch als eigene, zunächst verwandte Ordnungen ausgeschieden werden. So sind die Odonaten wohl so eigenthümliche Insecten, dass sie nicht nur den Lepidopteren gegenüber, sondern auch im Vergleich mit allen anderen Insecten eine ebenso abgeschlossene als gleichförmige Ordnung zu bilden haben, obschon ihre nächsten Verwandten unter der gemischten Orthopterengruppe stehen. Es gibt keinen continuirlichen Übergang zu denselben, sie sind hochentwickelte Formen längst verschwundener Vorfahren, die sie vielleicht mit den Ephemeren verbunden haben.

Die Charakteristik unserer heutigen Ordnungen ist zu kurz und die Hauptmerkmale sind meist erst in der Beschreibung enthalten. So werden z. B. die Lepidopteren charakterisirt: Insecten mit vollkommener Verwandlung, saugenden Mundtheilen, verwachsenem ringförmigen Prothorax und häutigen, dicht farbig beschuppten Vorder- und Hinterflügeln.

Es ist nicht schwer, die Mängel dieser Charakteristik hervorzuheben. Erstens soll ersichtlich sein, ob die sogenannte vollkommene Verwandlung, — wie man eine solche mit einer Nymphe deren Nahrungsaufnahme sistirt ist, der Übung wegen auch ferner nennen mag — eine erworbene sei, oder ob es darin Anklänge an eine ursprüngliche Verwandlung gebe, d. h. welche Form die Larve zeigt. Zweitens soll von den saugenden Mundtheilen gesagt werden, welche Theile der Kiefer das Saugrohr bilden, damit für alle Lepidopteren der gleiche Bau des Mundes und die gleiche Umwandlung der beissenden Larvenkiefer in das Saugrohr constatirt wird. Drittens soll das Verhältniss aller drei Thoraxringe festgestellt werden. Viertens soll der Flügel mit seiner besonderen Rippenbildung und seinen Muskeln im Allgemeinen charakterisirt werden und fünftens soll der Bau der Mundtheile der Nymphe berücksichtigt werden. Auf den zu allgemein gehaltenen Charakter passen auch die Trichopteren, denn sie haben eine vollkommene Verwandlung, keine beissenden Mundtheile, einen kleinen ringförmigen Prothorax und häutige, zuweilen dichtfarbig beschuppte Flügel. Die-

selben haben aber Nymphen mit beissenden Mundtheilen, meist einen grossen Metathorax, mit grösseren oder mit den vorderen gleichen Hinterflügeln u. s. w.

Sämmtliche Charaktere kommen daher auch bei anderen Insecten zusammen vor und sind daher mangelhaft. Da nicht alle Schmettlerlinge dicht farbig beschuppte Flügel besitzen und manche auch rudimentäre Hinterflügel, so kommen auch alle diese Charaktere bei den Dipteren vor. Die Psychodiden haben vollkommene Verwandlung, saugende Mundtheile, kleinen Prothorax und beschuppte Flügel.

Es soll die Charakteristik einer Hauptgruppe auch den Zusammenhang der enthaltenen Untergruppen darthun, insofern dieselbe die Modificationen von den einfacheren oder niedrigeren bis zu den höchsten Formen berücksichtigt und nicht allein die allen gemeinsamen Merkmale enthält.

So zeigt sich zwischen Macrolepidopteren und Trichopteren ein so fundamentaler Unterschied im Verhältniss der Thoraxringe und der Entwicklung des ersten Bauchringes, dass an die, neuerer Zeit so vielfach hervorgehobene, Verwandtschaft dieser beiden Ordnungen kaum zu denken wäre.

Charakterisirt man jedoch den Thorax der Lepidopteren und das Verhältniss zum Abdomen gleichsam in seiner Entwicklung von den niedersten Formen an, so ergibt sich, dass die für die Lepidopteren in den meisten Werken enthaltene Schilderung des Thorax nur auf die Macrolepidopteren, nicht aber auf die Tineiden passt.[1] Letztere haben ganz den Thorax der Trichopteren und auch den ersten Bauchring durch Fehlen oder Verkümmerung der Bauchplatte, unvollständig. Finden wir, dass diese Thoraxform durch allmälige Übergänge mit der anderen verbunden ist, so erweisen sich eben beide als Extreme innerhalb einer Ordnung. Fehlen Zwischenformen, dann hätten wir auf eine weit entferntere Verwandtschaft zwischen Tineiden und den anderen Lepidopteren zu schliessen. Würde ein *Lepidopteron* gefunden werden, dessen Nymphe, wie die der Trichopteren, noch Oberkiefer und freie Gliedmassen besässe, dann wäre

---

[1] Auch *Hepialus* hat den Metathorax mehr entwickelt (Packard).

zwischen beiden die Analogie noch grösser. Neuester Zeit hat Alfred Walter bei Micropteryginen u. a. Microlepidopteren entwickelte Mandibeln und Maxillen gefunden. — Bis jetzt kennt man keine Trichopteren-Nymphen ohne Oberkiefer und ohne freie Gliedmassen. Einige Tineiden sollen Nymphen mit theilweise freien Beinen haben (M. Lachlan). Nach Walter (Jena. Zeitsch. f. Nat. W. Bd. 18 1885, pag. 755) bilden diese Lepidopteren mit beissenden Mundtheilen einen Uebergang zu den Tenthrediniden.

Ansichten über die Entstehung der geflügelten Insecten.

Über die Ausbildung der Urformen dieser Classe hat man folgende Vermuthung ausgesprochen (conf. Balfour, übers. v. Vetter. T. I, p. 388):

1. Das erste Insect oder Urkerf war ein Landthier, das durch Tracheen athmete, flügellos und ähnlich gebaut wie *Campodea*. (Brauer, Verh. d. zool. bot. G. 1869.)
2. Dann kamen Formen, welche im Wasser leben konnten, da ihre Haut sehr dünn war und als Kieme diente, dabei konnten auch verschliessbare Stigmen sein (wie heute bei *Cloë* im ersten Stadium, bei *Euphaea* u. a.) oder letztere wurden secundär geschlossen oder rückgebildet.
3. entstanden zur Flächenvergrösserung Kiemen oder Tracheenkiemen und damit auch die Anlage von Flügeln (Nach Gegenbaur und Haeckel einst Tracheenkiemen), indem die Function der thoracalen Kiemen als solche aufhörte und sie Bewegungsorgane, jene Respirationsorgane wurden. (Lubbock, Origin of Insects, p. 74.) Nach Fritz Müller entstehen die Flügel aus seitlichen Fortsätzen der Rückenplatten (*Calotermes*).
4. Die Flügel entstanden als secundäre Geschlechtsorgane erst mit der Fortpflanzungsfähigkeit und fielen nachher ab (Termiten) oder dienten zum Schwärmen und zur Verbreitung der Brut an entfernte Orte, waren vielleicht anfangs sehr ungleich entwickelt und individuelle Auszeichnungen, wie das heute noch bei Aphiden, Perliden, Psociden u. a. vorkommt. (Flügel verhielten sich also so wie die Blumenblätter, oder wie der Pappus oder wie geflügelte Samen bei Pflanzen.) (Siehe Lubbock, Origin of Insects 1874, p. 74.)

5. Da die Flügel erst zur Geschlechtsreife sich bilden (wie die Hörner und Geweihe oder andere Gebilde), so zeigt kein Insect eine Anlage derselben im Embryo (Darwin), wenn es auch von geflügelten Voreltern abstammt. Würde eine Anlage der Flügel aufgefunden werden, so müsste sie als Übertragung späterer Erwerbung in frühere Lebensstadien betrachtet werden. Man Vergleiche über die Entstehung der Flügel aus paarigen Tracheenkiemen: Lubbock, Journal of the Proceed. Linn. Soc. Z. Vol. XI, p. 422, 1873. —); ferner Origin of the Insects 1874, p. 74.

I. Als *Apterygogenea.* (*Synaptera* Pack.) scheiden wir vorerst von allen Insecten die einen besonderen Zweig (Classe) bildenden Thysanuren ab, die theils in eine eigene Ordnung untergebracht, theils für Orthopteren gehalten wurden und die manche Beziehungen zu den verschiedensten Insecten und deren Larven, zu den Myriopoden und Onychophoren haben. Wir finden in deren Entwicklung kein Moment, welches uns bestimmen könnte die Thiere dieser Gruppe, welche stets flügellos sind, von solchen abzuleiten, welche geflügelt waren. Sie gleichen vielen Insectenlarven, welche erst in späteren Stadien die Flügel zu bilden haben, also Larven vor Anlage der Flügel.

Ich nenne daher diese ab origine primär-ungeflügelten Formen *Apterygogenea,* weil sie von keinen geflügelten Formen herzuleiten sind. Ihnen gegenüber stehen alle übrigen Insecten als eigene Classe. Die Thysanuren (*Collembola* und *Thysanura*) haben eingezogene Mandibeln und Maxillen, letztere meist mit langem Stiele, aber frei beweglich und sowohl zum Beissen als Saugen dienend. (Lubbock, l. c.) Die Mundtheile sind nach einem besonderen Typus gebildet, aus welchem sich die beissenden und saugenden Mundtheile der Insecten ableiten lassen und unterliegen bei keiner Form einer Verwandlung.

II. *Pterygogenea.*

Die Formen dieser Gruppe können geflügelt oder ungeflügelt sein, ungeflügelte Formen stammen jedoch stets von geflügelten her und ihre Flügellosigkeit ist secundär. Es ist das nachzuweisen aus der Bildung des Thorax, der seine Form den Flug-

organen zufolge modificirt hat und bei den secundär flügellosen beibehält, sowie aus der gleichen Entwicklung der Mundtheile mit verwandten geflügelten Formen (Rhynchoten, Pediculiden, Puliciden, Nycteribia, Epidapus) und ferner durch das Vorhandensein von Rudimenten einstiger Flügel Perliden, Coleopteren, Hymenopteren, Orthopteren, Dipteren, die oft nur bei einem Geschlecht vorhanden sind (*Boreus* ♂).

Die Mundtheile können eine Verwandlung erleiden oder sind bleibend beissend oder saugend. Die Verwandlung der Mundtheile von saugenden zu beissenden (Megalopteren) oder umgekehrt (Lepidopteren, Dipteren, *Aphaniptera*) ist bei den lebenden Formen stets mit einem Nymphenstadium verbunden. Bei der Entwicklung der Flügel tritt nur dann eine ruhende Nymphe auf, wenn dieselbe, durch Reduction der Häutungsstadien, nicht allmälig vor sich gehen kann und ebenso in Verbindung mit der Umbildung anderer Organe in kurzer Zeit eine bedeutende Umwandlung des ganzen Körpers bedingt. (*Hymenoptera, Coleoptera, Sialidae, Coccidae* ♂.) Nach Lubbock ist für die Umwandlung der Mundtheile die ruhende Puppe absolut nothwendig, für die Bildung der Flügel jedoch nur bedingungsweise. Es ist das insofern vollkommen richtig, da viele geflügelte Insecten keine Verwandlung haben, Insecten aber, deren Mundtheile sich verwandeln, stets eine ruhende Nymphe zeigen. Da sich die Mundtheile der Puliciden in der Entwicklung umwandeln, so könnten die Puliciden nicht als *Apterygogenea* angenommen werden, deren Mundtheile ja constant bleiben, und von welchen keine Form eine Verpuppung zeigt. Wohl zu unterscheiden sind aber von den umgewandelten Mundtheilen die rudimentären, denn diese kommen bei homomorphen und metamorphen Insecten vor, — ebenso wie die bleibend saugenden.

Es würde aus der Verbindung der saugenden Mundtheile mit dem Nymphenstadium folgen, dass die Rhynchoten entweder ihre Verwandlung verloren haben, oder dass sie sich direct von den homomorphen Thysanuren herleiten, bei welchen nach Lubbock die Mundtheile einen vermittelnden Typus der

beissenden und saugenden darstellen. Das Letztere scheint aus dem Grunde unwahrscheinlich, weil die Flügel der Rhynchoten, in ihrer Lage und mit Rücksicht auf Adolph's Theorie einen Vergleich mit jenen der anderen Insecten zulassen und mit jenen der Orthopteren und Coleopteren etc. homolog erscheinen. Ich bin noch immer der Ansicht, dass die specifischen Saugröhren der Lepidopteren und Dipteren sich aus theilweise rudimentären beissenden Mundtheilen entwickelt haben und diese die ursprünglich gewöhnlichen der Geschlechtsthiere waren. (Siehe meine Betrachtungen der Insecten im Sinne der Descendenztheorie I und II, l. c.) Übrigens ist nicht anzunehmen, dass die Umwandlung der beissenden in saugende Mundtheile stets mit der ruhenden Nymphe verbunden sein muss. Sie wird es ebenso wie die Flügelbildung durch Reduction der Häutungs-, d. i. Wachsthumsstadien.

Warum zwischen den Mundtheilen eines Käfers und jenen einer Wanze oder Mücke keine Übergänge vorkommen könnten, ohne nachtheilig zu wirken, scheint insoferne nicht gerechtfertigt, als wir unter den Myriopoden und Arachniden die Umwandlung der Mundtheile in saugende, ohne das regelmässige Vorkommen einer Puppe, als eine allmälige annehmen müssen. Und wenn Lubbock weiter sagt: ebensowenig könnte, aus demselben Grunde, aus dem Hemipteren-Rüssel der Mandibular-Typus eines Käfers hervorgehen, so führen wir die Larven der Megalopteren (*Sisyra*, *Osmylus*, *Coniopteryx*) an, deren specifisch saugende Mundtheile sich in die beissenden der Imago verwandeln und ebenso durch Anpassung monophyletisch erworben, als die Saugröhren der Rhynchoten aus ursprünglich beissenden Mundtheilen ihrer Vorfahren entstanden sein können. Dass die ruhende Puppe aber keine Bedingung für die Umwandlung der Mundtheile sei und daraus entstehe, sehen wir bei den Cocciden-männchen und den Hydrachnen, deren Verpuppung an dem Typus der Mundtheile nichts ändert, sondern sie im ersteren Falle rückbildet, dagegen alle anderen Organe umwandelt und Flügel ausbilden kann.

Die saugenden Mundtheile der Imagines sind, wie die gewisser Larven, in den genannten Stadien — also im ersteren Falle von der Imago, im letzteren Falle von der Larve — und zwar in den verschiedenen Gruppen

der saugenden Insecten polyphyletisch — **erworben** und werden mit allmäliger Vervollkommnung vererbt für das Stadium, in welchem sie erworben wurden.

Die Rhynchoten sind den Thysanuren viel ferner stehend als den hochentwickelten Orthopteren (Locustinen u. a.) oder Odonaten und wohl eher von letzteren (Keimstreifen) als von Thysanuren abzuleiten und die Käfergattung Nemognatha und die Apiden etc. zeigen deutlich, wie unter Mandibulaten ein Saugrüssel entstehen kann, ohne von den Thysanuren direct abzustammen.

Unwillkürlich bin ich durch die Aufstellung der beiden Gruppen *Apterygogenea* und *Pterygogenea* in Übereinstimmung mit Paul Mayer (l. c. 246) gekommen, und zwar mit der Ausnahme, dass die *Campodea* den Stammformen der Hexapoden am nächsten steht, dass aber für die pterygogenen Insecten ein gemeinsamer Urahne aufzustellen sei, der im geschlechtsreifen Zustande geflügelt war und der somit zum Theil dem *Protentomon* Mayer's entspricht.

Die Flügel der Insecten sind monophyletischen Ursprunges und mit Hilfe von Adolph's Theorie lässt sich eine vergleichende Morphologie der Flügel aller Insecten geben. Die Kiefer der Insecten sind bekanntlich ebenso monophyletisch angenommen, als drei Paar umgewandelte homologe Gliedmassen.

Die Entstehung von Flügeldecken oder Halbdecken, relative Grössenentwicklung und Faltung (Gelenke), Behaarung, Schuppenbildung, weitere Verzweigung und Ausbildung der monophyletischen Fundamentaladern (Gitterwerk) der Flügel entstand in verschiedenen Gruppen aber polyphyletisch, gerade so auch die Umwandlung der beissenden Mundtheile in saugende. Letztere sind daher in den verschiedenen Ordnungen nach einem ganz verschiedenen Typus gebildet.

Durch eben diese zwei Hauptgruppen werden aber auch die Thysanuren bleibend aus der Ordnung der Orthopteren entfernt und stellen eine, allen anderen Insecten gegenüberstehende Classe dar.

Die in dieser letzteren stehende *Campodea* gleicht sehr einer Chloë-Larve im ersten und zweiten Stadium, in welchen

keine Kiemen vorhanden sind. Mit dem dritten Stadium beginnen bei Chloë die Kiemenanlagen und mit dem neunten erscheinen Spuren von Flügelanlagen am Thorax. Da nach Lubbock die Chloë ausser dem Ei bis zur Imago 22 Stadien zu durchlaufen hat, so würden mit verschiedenen Fälschungen in den ersten acht Stadien das *Archentomon* Mayer's, vom neunten an das *Protentomon* wiederholt werden, oder nach unserer früheren Entwicklungstheorie, entsprächen die zwei ersten Stadien jenen Tracheaten, die ein Wasserleben begonnen haben und der Stigmen entbehren (verschlossen), weil ihre Haut sehr dünn ist. Vom dritten Stadium repräsentirten sie Formen mit Tracheenkiemen, die von hinten nach vorne weiter gebildet werden und am Thorax den Flügelanlagen homolog sind. Doch ist auch die Entwicklung der Ephemeriden schon eine bedeutend veränderte und stellt nicht mehr ein Spiegelbild der Entstehung geflügelter Insecten aus ungeflügelten Vorfahren dar, wohl aber fast den ursprünglichen Wachsthumsprocess jener. Vielfach sind Erwerbungen aus dem Imaginalstadium in das Larvenleben verlegt. Betrachten wir die ersten acht Stadien als die der ursprünglichen Stammform (*Campodea*) am nächsten stehend, so stimmt die gleichförmige Grössenentwicklung der Thoraxringe. Mit dem Erscheinen der Flügelanlagen ändert sich das und vom neunten Stadium beginnt schon der Thorax sich für die Imago umzuwandeln, der Mesothorax überwiegt. Bei den ursprünglichen geflügelten Insecten müssten Meso- und Metathorax, sowie deren Flügelanlagen gleich sein. Von den campodeoiden Charakteren bleiben der homonom geringelte Thorax nur bis zum achten Stadium und die Fühler (vielgliedrig) bis zum 20. Stadium (letztes Stadium vor der Subimago). Die drei Ocellen und Anlagen der Facettenaugen erscheinen als fünf Punktaugen vom ersten Stadium an, im dritten Stadium werden die Anlagen der Facettenaugen zweimal grösser, als die der Punktaugen, und im 18. sieht man die Facettenanlage. Die ganze Anlage der Facettenaugen und die Stellung der Punktaugen entspricht aber der Lagerung dieser Organe bei der Imago und ist somit nicht als ursprüngliche der campodeoiden Form anzusehen. Die Flügelentwicklung reicht bis zum neunten Larvenstadium vor, mit dem 21. und 22. erfolgt deren rasche Entwicklung. Die Geschlechtsdifferenz beginnt, äusserlich bemerkbar, erst im 18. Stadium,

die merkwürdigen Augen der Männchen und abdominale Anhänge.

Nach dieser Darstellung der Entwicklung äusserer Theile allein, zeigt sich, dass die Umwandlungen der einzelnen Organe, die bei Insecten mit ruhender Nymphe fast gleichzeitig erfolgen, hier ganz verschiedene Zeiträume durchlaufen. Will man im Allgemeinen den Kopfbau und die Lage und den Bau der Fühler und Augen als gewichtigen Unterschied zwischen Larve und Nymphe hervorheben, und das ist er doch bei Lepidopteren, Neuropteren, Dipteren, Coleopteren und Hymenopteren, so beginnt bei Chloë die Puppe schon mit dem ersten Stadium und erst mit der Subimago im 21. Stadium erreicht sie ihre Vollendung, d. h. die Verwandlung der Ephemeren gleicht noch der ursprünglichen Entwicklung und ist keine erworbene.

Ziehen wir in Betracht, dass die Subimago der Ephemeriden, als ein Entwicklungsstadium ohne Nahrungsaufnahme, mit dem Nymphenstadium der metabolen Insecten zu vergleichen wäre, dass die Weibchen einiger Gattungen im Stadium der Subimago verbleiben und fortpflanzungsfähig sind, dass ferner manche andere Arten (Chloë) sich wahrscheinlich schon als campodeoide Larven fortpflanzen (parthenogenetisch) und, dass die von der *Campodea* am meisten differente Form dem Männchen zukommt, so dass es mit seinen gedoppelten Facettenaugen und langen Tarsen sich zur *Campodea* so verschieden verhält wie ein *Sialide* zu seiner Larve, so scheint es fast, als ob die Verschiedenheit mancher metabolen Insecten von ihren Larven in der Entwicklung secundärer (hier männlicher) Geschlechtscharaktere zuerst ihren Grund gehabt hätte, die dann durch Anpassungsrückbildungen der Jugendformen zu Raupen immer mehr vergrössert wurde. Ein ähnliches Verhältniss findet sich bei den Cocciden-Männchen.

Es geht aus dieser Darstellung auch hervor, dass die Insecten von einer Gruppe ausgingen, bei welcher eine vorwaltende Ausbildung der Gliedmassen an den drei auf den Kopfcomplex folgenden Thorakalringen erfolgte und die Gliedmassen an den Abdominalsegmenten eine Rückbildung erfuhren, bei welcher ferner Facettenaugen nicht entwickelt

waren, sondern höchstens Punktaugen an den Seiten des Kopfes.

Aus diesen Formen scheinen sich, durch Vermehrung der homonomen Segmente, einerseits die Myriopoden und anderseits die *Insecta apterygogenea* abgezweigt zu haben.

Diese Urformen entsprechen mit der Hinzufügung der Abdominalgliedmassen dem *Archentomon* P. Mayer's und ihnen stehen *Campodea*, *Japyx* und andere Thysanuren sehr nahe. Zahlreiche sogenannte campodeoide Larvenformen zeigen noch Eigenthümlichkeiten dieser Urformen, aus deren Nachkommen sich dann auch die pterygogenen Insecten entwickelt haben mögen, anfangs als besondere Anpassungsformen derselben mit Tracheenkiemen, später mit Flügel und Facettenaugen.

Die Lage der Antennen am Vorderrande des Kopfes und das Tracheensystem zeigen (letzteres nach Palmén) bei *Campodea* eine Annäherung an die Lagerung und Bildung jener Theile bei den Onychophoren, doch sind hier die Stigmen nicht paarig angelegt, aber dort die Tracheen noch nicht zu Längsstämmen verbunden. Die in ihrem inneren Bau höher als die Ephemeren stehenden Perliden zeigen anderseits in ihrem Kopf- (Fühler) und Thoraxbau viele Beziehungen zu den Nymphenstadien der Ephemeren und bleiben bis zur Imago campodeoid. Auch sind die Tracheenkiemen persistent und Luft- und Wasserleben nicht so strenge geschieden, wie bei den Ephemeren.

Vielleicht liessen sich hier Momente finden, um die Umbildung der (Fortsätze der Rückenplatten, nach F. Müller) thorakalen tracheenkiemenartigen Anhänge zu Flügeln und die Rückkehr dieser Tracheaten zum ursprünglichen Luftleben zu verstehen. (Man vergleiche: Lubbock: Origin of Insects, London 1874, p. 74.) Ebenso interessant sind die Beziehungen der Perliden zu den Dermaptern.

Die apterygogenen und die pterygogenen Insecten assen sich vom gemeinsamen ungeflügelten Vorfahren herleiten und stellen verschiedene Entwicklungsrichtungen dieser dar, so dass in der einen Richtung die Bildung dorsaler Anhänge (Flügel) am Thorax und die Theilung des Körpers in drei Hauptabschnitte in verschiedener Modification, respective die Entwicklung eines mehr einheitlichen Brustcomplexes,

differenzirte, meist zusammengesetzte Fühler und einfache und Facettenaugen zu beobachten sind *(Pterygogenea)*; während in der anderen Richtung am Thorax keine dorsalen Anhänge (Flügel) gebildet werden, kein besonderer Thoraxcomplex entsteht, meist einfache Fühler und Augen und nur selten Facettenaugen vorkommen *(Machilis)* — *(Apterygogenea)*.

Für diese beiden Gruppen erweisen sich die Facettenaugen heterophyletisch, insolange nicht die Entwicklung dieser Organe bei *Machilis* in den einzelnen Stadien bekannt ist und hierin, wie P. Mayer vermuthete, eine Beziehung dieser Form zu den anderen Insecten nachgewiesen würde. Ebenso heterophyletisch entstanden sind die Facettenaugen von *Scutigera* zu denken.

Ich muss hier noch bemerken, dass wir in den Tracheenkiemen, wie sie am Abdomen bei *Chloë* auftreten und deren Entstehung als dorsale Ausstülpungen des Hautschlauches, die schliesslich eine Musculatur erhalten und beweglich werden, ein den Flügeln homologes Gebilde sehen, da auch letztere von ähnlichen Ausstülpungen ihren Ursprung nehmen und nach Lubbock eine ganz ähnliche Musculatur erhalten. Insoferne erscheint uns dieser Vorgang bei *Chloë* in seiner ursprünglichen Gestalt und die Verwandlung dieser Ephemeriden um so interessanter. Aber auch bei Cicaden sind die dorsalen Ausstülpungen am Hinterleibe homolog mit denselben Gebilden (Flügelscheiden) am Thorax, obschon erstere niemals mehr als Tracheenkiemen functioniren und Tracheen eben in dieselben hineingehen, wie allerwärts am Insectenkörper. (Conf. Fritz Müller über *Calotermes*.) Diese paarig angelegten Ausstülpungen können aber nicht zurückgeführt werden auf die dorsalen Ausstülpungen gewisser Gliederwürmer, weil sie bei den angenommenen Stammthieren *(Campodea)* der Hexapoden und ebenso bei den ersten acht Stadien der *Chloë*-Larven fehlen. Tracheenkiemen, welche an anderen Stellen des Körpers sich bilden (*Trichoptera*-, Lepidopterenlarven u. a.) sind viel später erworbene Gebilde. Sollte es sich bestätigen, dass die Tracheenkiemen der *Sialis*- und *Euphaea*-Larve umgewandelte abdominale Bauchgliedmassen seien, so wäre das als eine andere Entwicklungsrichtung zu betrachten, bei welcher auch die Bauchgliedmassen der Campodiden die Function der Respiration übernahmen und die dorsalen

Ausstülpungen am Abdomen zu keiner genügenden Ausbildung gelangten, oder nach Entwicklung der thoracalen rascher rückgebildet wurden. Da man gerade bei den der Campodea-Form so nahe stehenden Ephemeriden, Perliden, Odonaten (ausser *Euphaea* und *Anisopteryx*), Dermapteren und Coleopteren keine Spur von Bauchfüssen in der postembryonalen Entwicklung findet, wohl aber am Embryo noch am ersten Abdominalsegment (Kowalewsky, Graber), dagegen bei Panorpiden-Larven die volle Zahl, etwas weniger bei Hymenopterenlarven und noch weniger bei Lepidopteren und Trichopteren (Analbeine), ferner bei Hemerobiden nur eine Haltgabel am Analende (*Osmylus* u. a.); so stehen diese sonst einer Campodea so unähnlichen Larven ihr hierin wieder näher. Doch lässt sich eine Kette von Formen zusammenstellen, welche die Maden mit den *Campodea*-Formen verbindet. — *Sialis* steht als Larve noch sehr nahe gewissen Ephemeriden und ähnelt andererseits durch die Kopfbildung den Raupen der Panorpen; Corydalis nähert sich durch die Analbeine den Trichopteren. Die Larven letzterer sind ähnlich jenen der Lepidopteren und Blattwespen (*Lyda*) und bei Verlust der Beine den Pilzmücken und Tipuliden, von denen einige wie *Pedicia* deutliche Bauchfüsse nach Art der Lepidopterenraupen zeigen und nur in den Kopf- und Thoraxtheilen rückgebildet sind.

Mundtheile und deren Wandelbarkeit.

Unter den pterygogenen Insecten verhalten sich jene Formen, deren Mundtheile ein Ansatzrohr zum Saugen bilden und jene mit beissenden Kiefern sehr verschieden.

Man kann folgende Gruppen unterscheiden:

1. *Insecta Menorhyncha.* Die Imagines zeigen dieselben saugenden Mundtheile wie die Jugendformen. Die Theile sind nach einem bestimmten Principe im Embryo angelegt und gelagert worden und ihre Function blieb stets die gleiche, höchstens verkümmern diese Mundtheile bei gewissen Formen im geschlechtsreifen Zustande, doch sind etwa noch vorhandene Rudimente noch stets nach demselben Schema gelagert und gebaut. Hieher gehören die Rhynchoten. (auch hier kann

2. *Insecta Menognatha.* Die Imago und Nymphe mit gegeneinander beweglichen, meist zangenartigen Kiefern, oder diese

man die Diptera cyclor. rechnen. —)

bei der Imago rudimentär *(Ephemeridae)*. Verwandlung vorhanden oder fehlend. — Ruhende Nymphen sind stets freigliedrig. —

a) Auch bei der Larve, vom Embryo angefangen, gegenständige Kau- oder Beisskiefer: *Orthoptera* sensu lat., *Coleoptera, Hymenoptera* pp., *Neuroptera* pp.

b) Die Larven haben in verschiedener Weise zu Saugröhren umgewandelte gegenständige (greifzangenartige) Kiefer, oder diese bilden fast gerade Stechapparate. Saugrohr nur der Oberkiefer: *Dyticidae*; Saugrohr Ober- und Unterkiefer: Megaloptera. In letzterem Falle gerade oder auswärts gebogen (bei *Sisyra, Coniopteryx, Osmylus* und *Mantispa*).

Hieher gehören alle Coleopteren, Orthopteren, Odonaten, Ephemeriden, Neuropteren, Panorpatae und Trichopteren. Die *Trichoptera* insofern die Nymphe noch beissende Mundtheile besitzt und dieselben erst bei der Imago rudimentär werden, ohne aber zugleich einen besonderen Saugrüssel zu bilden.

Die Hymenopteren, welche z. Th. hieher gehören, bilden zur nächsten Gruppe einen Übergang, indem bei Crabroniden und Apiariern bei der Imago eine besondere Saugröhre aus Unterkieferladen, Lippe und Lippentaster gebildet wird. Sie würden ohne Rücksicht auf die anderen Hymenopteren eine ebenso besondere Ordnung abgeben, wie heute die Rhynchoten. Ebenso ist bei den Panorpen ein eigenthümlicher Mundbau erhalten geblieben, der vereinzelt dasteht, obschon die Panorpen den ganzen Thoraxbau der Trichopteren haben. Einst scheint hier ein Übergang gewesen zu sein. — Mir scheinen beide als zu sondernde Gruppen, welche wahrscheinlich einen gemeinsamen Ursprung haben.

3. Die dritte Gruppe *(Insecta Metagnatha)* setzt sich aus jenen Insecten zusammen, welche, im Gegensatz zu den Rhynchoten, als Larven mit ganz anders gebildeten und zwar beissenden Mundtheilen aus dem Ei kommen, als sie im Nymphen- und geschlechtsreifen Zustande zeigen, und in letzterem ganz specifisch gebaute, saugende Mundtheile besitzen. Es gehören hieher die meisten Dipteren und Lepidopteren, die Aphanipteren, und ein Theil der Hymenopteren

deren Mundtheile im Geschlechtsthiere nicht darum von denen der Larve verschieden sind, weil etwa Theile derselben oder alles rudimentär geworden, sondern weil sie zu einer bestimmten Function nach einem ganz verschiedenen Principe umgewandelt und ausgebildet wurden. Die Nymphe als freie Mumienpuppe oder in der Larva pupigera hat stets die Mundtheile des vollkommenen Thieres, also saugende oder stechende.

Man wird nach Kraepelin die Rhynchoten, Lepidopteren Dipteren und Aphanipteren sofort an der für jede Ordnung typisch verschiedenen Mundbildung erkennen.

Es ist zu beachten, dass bei den Dipteren die Umwandlung der beissenden Larvenmundtheile (*Eucephala*-Gattungen z. B. *Bibio*) in saugende der Imago, je höhere Gruppen der Ordnung wir betrachten (*Muscaria*) immer weniger ausgeprägt wird, weil die Schlund- und Mundtheile der cyclorrhaphen-Larven, der Hakenrüssel derselben, wie bei der Imago nur als Saugrohr verwendet wird, während alle oder einzelne Kiefer zu Haft- und Stechapparaten verwandelt sind, d. h. jenen der Imago im Principe ähnlich geworden sind. (Siehe meine Monographie d. Oestriden, p. 37.) Die Rückbildung der Mundtheile ist bleibend, oder deren Umwandlung zu einem Saugrohr schon im Larvenleben erscheinend und hat meist schon im Embryo begonnen. Bei den Larven der Mücken (Eucephalen) und Schnacken (Polyneuren) finden wir noch deutliche Kieferpaare, während dieselben bei den orthorrhaphen Brachyceren (Tabaniden — Dolichopoden) ihre Lage ändern, nicht mehr gegenständig und bei Cyclorrhaphen oft ganz reducirt sind. — Es zeigt sich bei den Larven der Cyclorrhaphen (Muscarien u. a.) das chitinöse Schlundgerüste, welches nach oben nicht mit einer besonderen Chitinplatte bedekt ist, genau so wie das Chitingestell im Rüssel der Fliege. — Innerhalb der Ordnung der Dipteren lässt sich daher die allmälige Umbildung der Mundtheile ursprünglich von beissenden zu einem charakteristischen eigenthümlichen Saugapparat, bei einem Gange durch die einzelnen Hauptgruppen und deren Entwicklungsstadien, successive verfolgen. Die Dipteren nähern sich in dieser

Hinsicht den Menorhynchen (Rhynchoten), bei welchen die saugenden Mundtheile vom Anfange der Jugendform an, aber gleichgebildet vorhanden sind. Wer wird hier nicht an die Ähnlichkeit der Cecidomyien *(Diptera)* mit *Monophlebus* (Cocciden) erinnert und an die in beiden Gruppen vorkommende Parthenogenesis und Paedogenesis.

Während die Culiciden (Eucephalen) Metagnatha sind, erscheinen die Muscarien (Cyclorrhaphen) fast als *Menorhyncha;* man könnte sie als eigene Gruppe: *Metarhyncha* festhalten, da der Saugapparat der Made bei der Imago nur modificirt erscheint.

Was in neuester Zeit George Macloskie über den Kopf der Musciden-Larve berichtet, (Psyche, a Journ. of Entomology, Vol. 4, Nr. 126—129, pag. 218, 1884), ist theils unrichtig, theils längst bekannt. Einen Kopf, wie er für Insecten charakteristisch ist, besitzen die cyclorrhaphen Dipteren-Larven nicht; der Kopfcomplex ist nicht vollständig differenzirt, und dass das chitinöse Schlundgerüst der Larve jenem des Rüssels der Fliege entspricht, habe ich schon vor 22 Jahren festgestellt. (Monogr. d. Oestriden, p. 37.)

Die *Insecta menognatha* oder die Ordnungen der Insecten mit bleibend beissenden Mundtheilen sind nach Letzterem schwer auseinander zu halten und kaum ohne Rücksicht auf die Flügelbildung und Verwandlung zu charakterisiren. Alle Kieferpaare sind in ihrer Form und Zusammensetzung so variabel, dass es schwer ist an denselben durchgreifende Merkmale zur Unterscheidung von Coleopteren, Neuropteren, Orthopteren und Hymenopteren festzustellen. Nur einzelne Gruppen derselben werden sich, durch die, an gewisse Verhältnisse angepasste Mundbildung sicher unterscheiden lassen.

In dieser zweiten Hauptgruppe *(Menognatha)* haben die Larven ebenso durch Anpassung erworbene verschiedene Mundbildungen und Saugapparate, wie in der dritten *(Metagnatha)* Gruppe die vollkommenen Insecten. — So sind die zangenförmigen Oberkiefer bei den Dytisciden, jeder für sich, ein Saugrohr; — bei Hemerobiden dagegen bilden je ein Ober- und Unterkiefer zusammen einen Arm der Saugzange und der Unterkiefertaster fehlt. Bei den Sialiden zeigt die Larve von *Corydalis*

im Bau und der Lage des Unterkiefers eine Annäherung an die Saugzange der Hemerobidenlarve (Packard, p. 293. 3. Rep. Unit. St. Ent. Comiss., 1883. —). —

Bei den Imagines der Menognathen dienen die Mundtheile zum Beissen, Nagen, zum Kämpfen um das Weibchen und festhalten desselben (Lucaniden, Sialiden) etc. —

Wenn Unterkiefer oder diese und die Lippe ein Saugrohr bilden, so lässt sich die Entstehung und Entwicklung desselben innerhalb einer Familie aus den beissenden Mundtheilen verfolgen und durch Übergänge nachweisen, z. B. bei Coleopteren *Nemognatha* (F. Müller, Cosmos; Hagen, Proc. Boston Soc. Nat. Hist. T. 20, p. 429, 1880/81), bei den Hymenopteren die Apiarier und Crabroniden.

Eine fast einheitliche, wenig schwankende Kieferbildung, sowohl im Larven- als vollkommenen Zustande, und zwar in jedem derselben eigenartig, zeigen die Odonaten und darum heben sie sich gegenüber den anderen Orthopteren (s. *latiore*) besonders ab, während die Larven der Ephemeren *(Cloë)* in ihren Mundtheilen keine so unvermittelten Verschiedenheiten von den Perliden, Termiten, Forficuliden und Saltatorien erkennen lassen, oder selbst innerhalb der Familie verschiedene Mundbildung zeigen. *(Ephemera, Palingenia, Cloë.)*

Wenn Gerstäcker in seiner ausgezeichneten Arbeit über die Mundbildung der Odonaten auch nachgewiesen hat, dass dieselbe auf den Typus der Orthopteren zurückführbar sei, so darf dieser Nachweis doch nicht bestimmend sein, die Odonaten mit den anderen verwandten Gruppen in eine Ordnung zu vereinigen, da heute jeder directe Übergang der so typischen Form des ganzen Körpers zu irgend einer anderen Orthopteren-Gruppe (*Orthoptera* s. lat.) gänzlich fehlt (confer *Ephemeridae* Wolter l. c.). Wir müssen sie als systematisch begrenzte höhere Gruppe betrachten, oder wir müssten zuletzt alle systematischen Gruppen, deren Unbegrenztheit gegen den Ausgangspunkt (Ursprung) ja ein Postulat des Stammbaumes ist, vollständig aufgeben. Wir haben aber aus Gerstäcker's Untersuchungen den gründlichen Beweis für die Abstammung unserer Ordnungen der *Insecta menognatha ametabola et hemimetabola* von einer bestimmten Gruppe von Urkerfen. Es ist das nicht etwa nur eine

gleichgültige andere Schematisirung längst bekannter Thatsachen; denn es erlaubt diese Anordnung ganz neue Gesichtspunkte zu gewinnen, um einen Ausblick von den verschiedenen Punkten der vermehrten niedrigeren Insectenordnungen auf die höheren, bisher schärfer geschiedenen Ordnungen *(Menognatha metabala et Metagnatha metabola)* zu gewinnen, von deren Ursprung wir eigentlich so viel wie Nichts wissen, deren Mundtheile und Entwicklung aber ebenso auf ein gemeinsames Schema zurückführbar scheinen (einfache Unterlippe oder reducirte Laden der zweiten Maxille und Nymphenstadium) wie die der jetzt zu Ordnungen zu erhebenden Orthopteren-Zünfte.

Die systematische Kategorie zeigt der Entwicklungsgrad der Form an, die Rangstufe, und so bildet die Ordnung eine bestimmte Abstufung in der Entwicklung der Form. Die sogenannten *Orthoptera amphibiotica* bilden eine tiefere Stufe in der Entwicklung der *Orthoptera* im weiteren Sinne und ihre Abtheilungen wurden schon früher (Burmeister) als Zünfte der Gymnognathen betrachtet, weil sie zu grosse Differenzen für Familien zeigen, ihr Werth ist ein höherer, ihre Stellung am Stammbaume eine entferntere, ihr Ausgangspunkt ein fern liegender.

Wie es durch Anpassung zur Bildung von geraden, eine Saugröhre oder ein Ansatzrohr bildenden Kiefern kommen kann, zeigen auch die Larven der Megalopteren. Während die Kiefer bei Myrmeleontiden, Ascalaphiden, Nemopteriden, Chrysopiden und Hemerobiden nach einwärts gegen einander gebogen sind und zum Beissen geeignet erscheinen, werden sie bei den Mantispiden, Coniopterygiden und Osmyliden gerade, oder etwas auf- und auswärts gebogen, und sind dann nur zum Anstechen der Beute und Aussaugen geeignet, wie die Kiefer bei Rhynchoten, obschon ihre Verbindung eine verschiedene ist. Die letzteren Neuropteren-Larven sind aber in ihrem ganzen Bau und auch in der Bildung des Saugrohres, d. h. der Aneinanderfügung des Ober- und Unterkiefers, den ersteren Larven (Gruppe *Myrmeleon)* so verwandt und ähnlich, dass sie sich direct von denselben ableiten lassen. In diesem Falle sind die beiden erworbenen Larvenformen durch Anpassung *metagnath* geworden. Mit der Nymphe kehrt aber der Charakter der Menognathen zurück. Würden die Larven-Mund-

theile auf diese und die Imago übergehen, so würden sie sich so verhalten wie bei Menorhynchen.

Wenn man auch in den Kiefern keine so sicheren Anhaltspunkte für die Ordnung findet, wie das einst von Fabricius, Erichson u. A. festgehalten wurde, und nur Familien innerhalb einer Ordnung unterscheiden kann, so ist doch sicher eine typische Richtung in jeder Ordnung auch hier zu erkennen, die aber nur bei bestimmten Gruppen so deutlich hervortritt, dass sie zur Geltung kommt. Z. B. Eine einfache Endlamelle (verwachsene Laden, Zunge) der Unterlippe bei Neuropteren, eine 2—4 theilige bei Orthopteren u. s. w. — Diese Unterlippe mit den Resten der zwei Kauladen wurde als Charakter aller Orthopteren angenommen.

Verhältniss der Thorakalsegmente untereinander und zum Hinterleibe.

Der Thorax der geflügelten Insecten, der auch bei vielen Ausnahmsfällen, in welchen die Flügel nicht vorhanden sind (bei vielen stets ungeflügelten Hymenopteren, bei *Chionea*, *Nycteribia* und *Melophagus* unter den Dipteren, *Boreus* unter den Neuropteren u. s. w.) meist die gleiche relative Grösse seiner Theile und dieselbe Complexbildung zeigt, wie bei den verwandten geflügelten Formen, ist vorzugsweise nach drei Richtungen ausgebildet:

1. Meso- und Metathorax sind von fast gleicher Ausbildung. *Odonata*, *Termitinen*, *Neuroptera*, *Physopoda*, *Orthoptera s. str.*, *Psociden*, *Ephemeriden*, *Perliden*.
2. Mesothorax vorwaltend entwickelt: *Hymenoptera*, *Diptera*, *Lepidoptera*, *Rhynchota*.
3. Metathorax vorwaltend entwickelt: *Coleoptera* (inclusive *Strepsiptera*) *Dermaptera* pp., *(Mallophaga)*, *Physopoda* u. a.

Die erste Gruppe zeigt entweder gleich gebildete Vorder- und Hinterflügel *(Odonata* p., *Termitina*, *Embidae* pp., *Perlidae*, *Neuroptera)*, oder es beginnen die Hinterflügel breiter zu werden *(Odonata* pp., *Orthoptera s. str.*, inclusive *Dermaptera*, *Perlidae* pp., *Trichoptera)*, oder die Vorderflügel sind grösser und zuweilen allein vorhanden (Psociden, Ephemeriden).

Es führt diese Verschiedenheit zu den zwei[1] folgenden Gruppen, bei welchen die indirecten Flügelmuskel nur in einem der zwei hinteren Brustringe (Meso- oder Metathorax) entwickelt sind und in dem bezüglichen anderen Ringe fehlen, oder rudimentär werden: I. *Diptera*, *Hymenoptera*, II Typus *Coleoptera* u. a.

Vergleichen wir hiezu noch die Entwicklung des Prothorax, so ergeben sich folgende Gruppen.

1. Eine nahezu gleiche Entwicklung aller Brustringe (d. h. in Betreff des Prothorax auf seine Längen- und Breitenausbildung und seine Abtrennung vom Mesothorax als deutliches, sogenanntes Halsschild) zeigen die *Neuropteren*, *Panorpen*, *Orthoptera genuina* (Excep. *Phasmidae*), *Termiten*. — Einige rückgebildete *Hymenopteren*.
2. Einen grossen Prothorax und Mesothorax, dagegen kleinen Metathorax, haben: *Ephemeriden* und *Rhynchoten* und einige vollkommene *Hymenopteren* (*Pompiliden*, *Trigonopsis* Perty).
3. Einen grossen Prothorax und Metathorax, dagegen kleinen Mesothorax zeigen: *Coleopteren* inclusive *Strepsipteren*, *Physopoden* (und theilsweise *Dermaptera*) und einige rückgebildete *Hymenopteren* (♂ der Blastophagen) und die *Mallophagen*.
4. Einen kleinen Prothorax und Metathorax, dagegen grossen Mesothorax haben: *Diptera*, die meisten *Hymenoptera*, *Lepidoptera* und *Psociden*.
5. Einen kleinen Prothorax, gleichen, grossen Meso- und Metathorax zeigen *Odonaten*, *Phasmiden*, und *Trichopteren*. (Viele *Tineiden* unter den Lepidopteren.)

---

[1] Die Theilung der Insecten in drei grosse Gruppen von Dana (Americ. Journ. cf Science Jan. 1864) entspricht weder diesen, noch den folgenden zwei Typen.

Die Ptero-prosthenics or Chenopters enthalten nicht nur jene Formen, bei welchen hauptsächlich der Mesothorax die Flugorgane trägt, sondern auch Formen mit gleichen Thoraxringen und flügellose. Es gehören hieher *Hymenoptera*, *Diptera*, *Aphaniptera*, *Lepidoptera*, *Homoptera*, *Trichoptera* und *Neuroptera*.

Die Ptero-metasthenics oder Elytropters umfassen *Coleoptera*, *Hemiptera* und *Orthoptera;* obschon, wie gezeigt werden wird, die *Hemiptera* ebenfalls den Mesothorax vorwaltend entwickelt haben, und die Orthopteren beide Ringe gleich ausgebildet zeigen.

Die dritte Gruppe (*Thysanura*) entspricht meinen Apterygogenen.

In folgender Tabelle sind die Insecten nach diesen fünf Thoraxverhältnissen und nach der Mundbildung gruppirt.

	A	*B*	*C*	*D*
Thorax Nr. 1	*Menognatha amet. et hemimetab.* *Termitina (Isoptera)* *Orthoptera g.* pp.	*Menognatha metab.* *Panorpina* *Neuroptera*	*Metagnatha* *Aphaniptera*	*Menorhyncha*
— Nr. 2	*Ephemeridae*	*Hymenoptera* pp. *(Pompilidae)*		*Rhynchota*
— Nr. 3	*Mallophaga* *Dermaptera* pp. *Physopoda.*	*Coleoptera* *Hymenoptera* pp. *(Blastophaga)*		
— Nr. 4	*Psocidae*	*Hymenoptera* [1])	*Diptera* *Lepidoptera*	
— Nr. 5	*Odonata* *Phasmidae*	*Trichoptera*	*Lepidoptera Tineidae* pp.	

[1] Eine Ausnahme machen die sich dem Cyclops-Stadium nähernden *(Sycoscapter)* Männchen der Feigenparasiten *(Sy obia, Wackerella* u. a.) bei welchen der Prothorax sehr entwickelt und der Mesothorax rückgebildet ist. Das vom Abdomen abgeschnürte *Segmentum mediale* ist, mit wenigen Ausnahmen, aber auch hier noch vorhanden.

Verhältniss des Abdomens zum Thorax

Die Zahl der Abdominalsegmente ist bei den vollkommenen Insecten eine verschiedene, und zwar meist durch Reduction der vorletzten Ringe, welche in Beziehung zu dem Genitalapparat treten, oder durch Verschmelzung der vordersten Ringe mit dem Thorax, namentlich des ersten Segmentes, welches zu einem Segmentum mediale wird.

A. Bei vielen Insecten zeigt sich die Neigung des ersten oder mehrerer Abdominalsegmente eine Verbindung mit dem Thorax in der Weise einzugehen, dass deren Bauchplatte rudimentär wird oder vollständig verloren geht, während die Rückenplatte erhalten bleibt und oft scheinbar die Hinterwand des Thorax bildet. Man findet diese Neigung bei Coleopteren, Hymenopteren, Microlepidopteren (Tineinen), Trichopteren, Neuropteren (Megalopteren), Panorpinen, Perliden, Embiden, genuinen Orthopteren und Termiten in verschiedenem Grade.

Mit Ausnahme einiger Neuropteren und einer Gruppe Hymenopteren beschränkt sich dieser Anschluss des Hinterleibes an den hinten schief abfallenden Metathorax auf den Verlust der ersten Bauchplatte, und das Abdomen schliesst sich breit an den Thorax. Die Stigmen des ersten Ringes sitzen noch in der seitlichen Verbindungshaut des Hinterleibes.

Bei Megalopteren jedoch (Ascalaphiden, Palpares, Myrmeleon u. a.) schliesst sich die Rückenplatte so enge und aufrecht an die Hinterwand des Metathorax, dass sie mit dem Metaphragma verwechselt werden könnte, während noch Reste der Bauchplatte vorhanden sein können (Palpares).[1] Das erste Hinterleibsstigma aber rückt durch die Lage der Rückenplatte scheinbar an den Thorax und liegt jederseits gerade neben der halterenählichen Auszeichnung

[1] Parkard gibt in allen diesen Fällen keine Bauchplatte an; ich finde jedoch oft einen Rest derselben.

am basalen Hinterrand der Hinterflügel, ganz ähnlich wie bei Dipteren das Metathoraxstigma oder bei aculeaten Hymenopteren das erste Hinterleibsstigma. Bei der von Gerstäcker aufgestellten Hauptgruppe *Hymenoptera apocrita* wird die allein vorhandene Rückenplatte des ersten Segmentes ganz zur schiefen Hinterwand des Metathorax und vom übrigen Abdomen durch das schmale zweite, oder zweite und dritte Segment (den sogenannten Stiel) geschieden. Denkt man sich diesen Stiel erweitert, so resultirt das Verhältniss wie bei *Palpares* etc.

Man kann weiters mit Rücksicht auf dieses Verhältniss bei den Insecten noch folgende Gruppen unterscheiden:

1. Meso- und Metathorax fast gleich gebildet: *Termitina, Embidae, Perlidae, Orthoptera genuina, Panorpina, Megaloptera, Trichoptera, Tineidae.*
2. Mesothorax grösser als der Metathorax: *Hymenoptera.*
3. Metathorax grösser als der Mesothorax: *Coleoptera.*

B. Diesem Verhalten des ersten Segmentes zum Thorax steht jenes bei Macrolepidopteren, Dipteren und Rhynchoten *(Homoptera)* [1] gegenüber. Hier schliesst sich der letzte Thoraxring dem Hinterleibe so an, dass er zuweilen wie ein erstes Abdominalsegment erscheint (Tipula).

Bei diesen Formen spielt der Mesothorax die Hauptrolle und drängt den Metathorax nach hinten. In allen Fällen, die sub *A* und *B* erwähnt wurden, entscheidet über die Bildung des Thorax das Vorhandensein und die Lage des Metaphragma und Mesophragma, an welche sich die grossen indirecten Flug-Längsmuskel anheften.

---

[1] Vielleicht mit Ausnahme der Psylloden, bei denen der Metathorax gross erscheint.

[2] Die als Theile des sogenannten Entothorax beschriebenen Diaphragmen: Pro-, Meso- und Metaphragma, welche die Brustringe von einander abschliessen sollen, existiren in dem Sinne nicht, dass jeder Ring dadurch eine Vorder- oder Hinterwand erhielte. Die Vorderwand wird stets von dem nach innen etwas verlängerten Präscutum gebildet, und zwar nur beim Meso- und Metathorax, oder nur bei einem dieser beiden, zum vorderen Ansatze der indirecten Längsmuskel der Flügel. Die Hinterwand des zweiten und dritten Brustringes ist eine sehr

C. Das erste Abdominalsegment bleibt selbstständig mit vollkommener Bauch- und Rückenplatte bei Sialiden und einigen Megalopteren, Ephemeriden, einigen genuinen Orthopteren, allen Odonaten, Dermapteren und (?) Physopoden.

Von diesen haben die Sialiden, Ephemeriden und *Dermaptera* vollständig entwickelte Meso- und Metaphragmen mit indirecten Flügelmuskeln, bei Odonaten sind keine indirecten Flug-Muskel und auch keine Diaphragmen. Physopoden sind nicht untersucht.

Die Gruppe „*C*“ schliesst von allen Insecten die niedersten (Ephemeriden, Dermaptera) und von den metabolen Neuropteren ebenfalls vorwaltend die unvollkommensten (Sialiden) ein und einen Theil der Megalopteren.

---

verschiedenartige Bildung, und ein wahres Meso- und Metaphragma als besondere Chitinwand, die einfach oder vertical getheilt erscheint, tritt nur bei Insecten mit indirecten Flügelmuskeln in diesen Ringen auf und bildet die hintere Ansatzstelle dieser Längsmuskel. Ich halte diese, erst im Nymphenstadium zur Bildung kommenden, in den Thorax von oben her hineinragenden queren Chitinplatten für die chitinisirten Muskelsehnen der genannten Längsmuskel, und sie gehören stets nur der Hinterseite des zweiten und dritten Brustringes, oder einem dieser beiden allein an.

So fehlt bei Dipteren und Hymenopteren beispielsweise das Metaphragma und die Hinterwand des Metathorax nach aussen ist bei ersteren gar nicht vorhanden, da sich derselbe direct an das erste Hinterleibsegment anschliesst und oben nur einen schmalen Halbring bildet. Scheinbar wird (vor dem Metathorax) die Hinterseite des täuschend als ganzer Thorax erscheinenden Complexes (Thorax ohne Metathorax) bei einigen von einer Wand abgeschlossen, die aber dem Mesophragma entspricht *(Tipulidae)*. Bei Hymenopteren ist der Thorax nach aussen hinten durch die Rückenplatte des ersten Hinterleibsegmentes abgeschlossen, und das vor dieser im Inneren liegende Diaphragma ist ebenfalls das Mesophragma. Ebenso verhält es sich mit dem Thorax der *Cicade*, der wie jener der Dipteren gebaut ist, und auch bei *Belostomum* dringt das Mesoscutellum so weit in den Metathorax, dass das Mesophragma nach hinten rückt und einem langen indirecten Flügellängsmuskel des Mesothorax zum Ansatze dient, der an Länge fast dem Meso- und Metathorax gleichkommt. In letzterem (Metathorax) fehlt derselbe Muskel, wie bei *Cicada* und bei Dipteren.

Die Gruppe *A* enthält höhere Formen und erreicht in den *Hymenopteris apocritis* die höchste Ausbildung.

Die Gruppe *B* stellt eine andere Entwicklungsrichtung dar, und enthält die hochentwickelten Lepidopteren, Dipteren und Cicaden.

Da das Verhältniss des ersten Hinterleibsringes zum Thorax bei den verschiedenen Insectengruppen ein verschiedenes und sich in seinen Stadien in einer Ordnung wiederholendes ist, so kann es kein Moment für die Charakteristik der Ordnung, sondern nur für die Familien innerhalb derselben sein und steht mit der höheren Entwicklung, Differenzirung der Flugorgane im Zusammenhange. Vergleicht man die verwandten Formen mit Rücksicht auf dieses Verhältniss, so ergibt sich:

I. *Insecta ametabola et hemimetabola.*

a) Menognatha.

Subulicornia, Fühler pfriemenförmig:

1. Indirecte Flügelmuskel rudimentär, fehlend, keine Diaphragmen. Erstes Abdominalsegment frei, mit Rücken- und Bauchplatte. Kleiner Prothorax; gleich entwickelter Meso- und Metathorax.

Odonata.

2. Indirecte Flügelmuskel und beide Diaphragmen entwickelt.

α. Erstes Abdominalsegment frei, mit Rücken- und Bauchplatte.

* Prothorax klein, Mesothorax am grössten.

2 *Ephemeridae.*

Fühler schnurförmig:

** Prothorax gross, Meso- und Methathorax gleich, oder letzterer grösser.

Dermaptera.

Orthoptera genuina pp.

*** Kopf prognath, Fühler kurz, 3—5gliedrig, oft zusammengesetzt. Metathorax gross, Mesothorax sehr kurz. Keine Flügel, Tarsen 2gliedrig mit Klauen.

Mallophaga.

Kopf hypognath, Fühler mässig lang, scheitlständig, fadenförmig, 5—9gliedrig, Tarsen 2gliedrig ohne Klauen. Vier gleiche schmale Flügel mit langen Randwimpern. Metathorax bedeutend länger als der Mesothorax.

Thysanoptera.

Fühler, borsten- oder schnurförmig

β. Erste Bauchplatte vorhanden oder rudimentär fehlend, Rückenplatte als Segmentum mediale mehr weniger ausgebildet.

† Prothorax gross.

Plecoptera.
Embidae.
Termitina.
Orthoptera genuina pp.

†† Prothorax klein.

× Meso- und Metathorax, gross und lang.[1]

Phasmidae.

× × Meso- und Metathorax kurz.

Psocidae (?).

b) Menorhyncha. — Indirecte Flügelmuskel im Mesothorax vorwaltend entwickelt, Mesophragma entwickelt, Metaphragma rudimentär.

Rhynchota.

II. ***Insecta metabola.*** Stets indirecte Flugmuskel in einem oder beiden Brustringen bei geflügelten Formen.

a) Menognatha.

1. Erster Abdominalring vollständig, mit Rücken- und Bauchplatte, Meso- und Metaphragma und die indirecten Flugmuskel im Meso- und Metathorax entwickelt, Prothorax entwickelt, gross.

Sialidae.

2. Erste Bauchplatte sehr verkürzt oder ganz fehlend, Rückenplatte an die hintere Thoraxwand tretend.

---

[1] Bei der Ähnlichkeit des Mesothorax mit jenem der Libelluliden (langes Präscutum, schmaler Zwischenflügelraum) wäre es interessant, das Verhalten der Flugmuskel — ob indirect — zu kennen.

Meso- und Metathorax ziemlich gleich entwickelt, beide mit indirecten Flugmuskeln.

Megaloptera.
Panorpina.
Trichoptera.

b) Meno- et Metagnatha,

3. Erste Bauchplatte fehlend, Rückenplatte an den Thorax tretend, zuweilen der Hinterleib hinter dieser Platte gestielt. Nur das Mesophragma mit seinen Muskeln entwickelt. Metathorax klein. Prothorax kurz und oft klein.

Hymenoptera.

4. Erste Bauchplatte oder selbst noch einige der folgenden fehlend. Rückenplatten vorhanden. Metathorax und dessen Muskel vorwaltend entwickelt. Prothorax meist gross.

Coleoptera.

5. Indirecte Flugmuskel im Meso- und Metathorax und beide Diaphragmen entwickelt. Erste Bauchplatte fehlend. Hinterflügel entwickelt, oft mit den vorderen gleichgebildet.

Tineidae.

c) Metagnatha.

6. Indirecte Flugmuskel vorwaltend im Mesothorax entwickelt, nur das Mesophragma gut entwickelt. Erste Bauchplatte vorhanden, Hinterflügel entwickelt.

Macrolepidoptera.

7. Indirecte Flugmuskel nur im Mesothorax und nur das Mesophragma entwickelt. Erste Bauchplatte vorhanden. Hinterflügel zu Halteren umgebildet, selten ganz fehlend *(Epidapus)*.

Diptera.

Die Metagnathen schliessen sich unmittelbar an die *Trichoptera,* das ist die Gruppe 2 der *Insecta metabola* und haben ebenso Beziehungen durch die Mundtheile und den Thoraxbau mit den Menorhynchen der *Insecta ametabola*, unter denen die Coccidenmännchen bereits eine Verwandlung, aber mit mehreren Nymphenstadien (Häutungen) durchmachen.

Tabelle zur Übersicht des gleichen Verhältnisses des Abdomens zum Thorax.

	Polynephria		*Oligonephria*	
	Erster Bauchring vollständig	Ein Segment. mediale. 1. Bauchplatte fehlt	Erster Bauchring vollständig	Ein Segment. mediale. 1. Bauchplatte fehlt
Hemi- et ametabola	— *Odonata* — *Ephemeridae* — *Dermaptera* — *Orthoptera* gen. pp.	— *Perlidae* — *Embidae* — *Orthoptera gen.* pp.	? *Physopoda* — *Rhynchota* — *Mallophaga*	— *Termitina* — *Psocina?* — *Atropina*
Metabola		— *Hymenoptera*	? *(Coccidae)* —* *Sialidae* * *Megaloptera* pp. —* *Diptera* * *Lepidoptera* pp.	* *Megaloptera* — *Trichoptera* — *Panorpina* * *Tineina* — *Siphonaptera* — *Coleoptera*

— = ohne Saugmagen. * = mit Saugmagen.

Selbstverständlich können gewisse Rückbildungen hier nicht in Betracht kommen, wie sie z. B. bei einigen Hymenopteren vorkommen, bei welchen, wie schon oben bei dem Verhältniss aller drei Thoraxringe bemerkt wurde, eine Verkümmerung des Mesothorax so weit erfolgen kann, dass er mit dem Metathorax gleich gebildet, oder selbst kleiner ist, als dieser. Solche Formen erinnern auch durch den an die Bauchseite des Thorax eingeschlagenen Hinterleib an die *cyclops*-artigen Larven von *Platygaster*.

Sie verhalten sich aber verschieden von den flügellosen Individuen bei Arbeiterameisen etc. Letztere sind Rückbildungen der Imago; denn der Körperbau entspricht ganz jenem der geflügelten Formen in Bezug des Thorax und Segmentum mediale und des Grössenverhältnisses von Meso- und Metathorax. Der Körperbau der Blastophagen ♂ ist indess ein viel weiter gehender Rückschlag und wir sehen eine von der ganzen Hauptgruppe *Hymenoptera apocrita* heraustretende Form, oft mit gleich grossem Meso- und Metathorax, aus welcher man vielmehr das *cyclops*-förmige Stadium als Anpassungsrückbildung herleiten könnte.

In diesem Sinne würden manche Formen der Blastophagen (*Apocripta perplexa* Coq. ♂; *Sycoscapter insignis* ♂ Saund.) als ein Atavismus aufzufassen sein, während die Arbeiter der Ameisen oder die flügellose Chionea, der *Boreus* und *Bittacus apterus* entweder als Anpassungen von Imaginalformen an bestimmte Verhältnisse oder Verkümmerungen durch Rückbildung der Genitalien (Arbeiter) erscheinen, mit welchen der Schwund der Flügel darum oft zusammenfällt, weil, wie bereits oben gezeigt wurde, dieselben als secundärer Geschlechtscharakter auftreten und mit dem Brutabsatze oder der Begattung im Zusammenhange stehen. Schwärmen (Hochzeitflug) der Ameisen, Termiten etc. oder der Ephemeriden (Hochzeitflug und Eiablage), Culiciden, Aphiden (letztere als parthenogenetische Weibchen zur Verbreitung der Art). (Conf. Trans. Ent. Soc. London 1883. P. I, p. 29, Taf. V und p. 375, pl. XVI.)

Genealogische Betrachtungen.

Prüfen wir die vermeintlichen Endzweige des Stammbaumes und fassen wir immer das zusammen, was durch gleichartigen

Bau übereinstimmt, so erhalten wir einzelne Gruppen, welche nach keiner Richtung hin einen directen Übergang erkennen lassen, keine transitorischen oder, mit Rücksicht auf die folgenden Gruppen, synthetischen Typen besitzen und deren Phylon unterbrochen erscheint. So vollkommen begrenzte Gruppen sind heute Hemipteren, Dipteren, Lepidopteren, Hymenopteren und Coleopteren.

Abweichende Formen innerhalb jeder solchen Gruppe können durch besondere Anpassungen entstehen, namentlich durch Parasitismus, aber sie werden zu erkennen sein, wenn sie auch scheinbar den Charakter einer anderen, unter ähnlichen Verhältnissen lebenden Gruppe angenommen haben, z. B.:

Myophthiria reduvioides Rond. *(Pupipara)* und *Holoptilus* St. Farg. (Mehrere Arten dieser Rhynchoten der Subfamilie *Holoptilidae* der Familie *Reduvidae*), sowie *Maotys affinis* Westw., welche Baron Hügel auf einer Vultur-Art fand. Ferner *Euctenodes mirabilis* Waterhouse *(Pupipara)* und *Polyctenes lyrae* Gigliol. *(Rhynchota)* oder *Platypsyllus castoris* West. *(Coleoptera)* mit *Mallophagen-* und *Polyctenes*-Arten, sowie mit Aphanipteren.

Ein gleicher Typus zieht sich durch jede dieser oben genannten Gruppen; der Flügelbau eines Käfers und dessen Thorax, der Flügelbau einer Fliege und deren Thorax, eben dieselben Theile bei Hymenopteren, Lepidopteren und Hemipteren können kaum verkannt werden.

Halten wir diesen Gruppen die heute festgehaltenen Ordnungen der Neuropteren s. str. und Orthopteren sensu lat. gegenüber, so müssen wir gestehen, dass sie ein buntes Gemische von Formen enthalten, deren Zusammenhang eher falsch (wie bei Neuropteren und Libellen) aufgefasst wird, als der richtige Faden gefunden werden kann. Das Zusammenfassen ist hier nicht nützlich, weil dadurch ganz eigenartige Formen, die ebenso isolirt dastehen, wie jede der früher genannten Gruppen, und die wirkliche Verwandtschaft verdeckt werden. Man kann auch die beiden Ordnungen nicht scharf charakterisiren oder nur in sehr allgemeinen Umrissen, wogegen man in jeder derselben gewisse Gruppen ebenso scharf und genau charakterisiren kann, wie etwa die Dipteren oder Lepidopteren etc. Das allein beweist, dass man durch zu weitgehendes Vereinigen

gefehlt hat. Es besteht ja kein Zweifel, dass endlich alle Insecten mit einander verwandt sind, aber es besteht ebenso kein Zweifel, dass wir nicht wissen, in welchem phylogenetischen Zusammenhange sie stehen und woher die streng abgeschlossenen Gruppen gekommen sind, ob ihre Stammverwandten heute noch existiren und nur die Verbindungsglieder zu denselben verschwunden sind (z. B. Libelluliden und Ephemeren), oder ob die beiden Gruppen von zwei bereits verschwundenen, dereinst verwandten Gruppen herzuleiten seien. Flügel- und Thoraxbau eines *Orthopteron* im heutigen weiten Sinne sind nur im Allgemeinen als Insectenflügel etc. einheitlich gebildet, sonst aber bei den einzelnen Gruppen nach ganz verschiedenen Schemen entwickelt (*Acridium, Libellula, Ephemera, Perla, Psocus, Termes* etc.), ebenso die Flügel eines Hemerobiden, Trichopteren und Panorpiden. Folgende Charakteristik zeigt auch, dass nicht etwa in diesen Ordnungen der stabile Charakter in anderen Theilen zu suchen sei, denn in allen Körpertheilen finden sich bedeutende Unterschiede.

Wenn man nun z. B. bei Wirbelthieren selbst dann noch zwei verschiedene systematische Gruppen unterscheidet, wenn auch gewisse Übergangsformen noch lebend angetroffen werden (Fische, Amphibien), so liegt kein Grund vor, verschiedene Entwicklungsrichtungen innerhalb einer Classe, deren Ausgangspunkt verloren gegangen ist, als besondere sogenannte Ordnungen zu trennen. Der Erforscher der Phylogenese sucht den verbindenden Ast zweier oder mehrerer Zweige des Stammbaumes und deren Ursprung aus der Paläontologie und Ontogenese nachzuweisen, er sucht die verlorenen Zwischentypen und deren etwa noch lebende Nachkommen; der Systematiker hält die Zweige durch ihre eigenartigen Charaktere auseinander, er charakterisirt die Entwicklungsrichtung, er hat aber auch zu erwägen, ob gewisse Formen vermöge vieler Ähnlichkeiten genetisch vereinbar sind, ober ob sie verschiedenen Zweigen angehören.

Erinnert man sich nun, dass die sogenannte vollkommene Verwandlung der Insecten aus dem einfachen Wachsthumsprocess durch Abkürzung und Zusammenschieben mehrfacher Häutungsstadien entstanden sein muss, da überhaupt die Verwandlung der Insecten zum grössten Theile eine durch Anpassung erworbene

und nur theilweise eine ursprüngliche ist, so muss man zugeben, dass man gerade die Vorfahren der Insecten mit Verwandlung (Lepidopteren, Dipteren etc.) unter jenen zu suchen hätte, welche keine, oder eine sogenannte unvollkommene Verwandlung haben, oder dass diese Vorfahren zum Mindesten mit diesen eine gewisse Ähnlichkeit hatten, aber verschwunden sind.

Erwägt man, dass die niederen Larvenformen durch Anpassung entstandene Rückbildungen sind, dass ferner die erworbene Verwandlung mit der Verpuppung ihr Ende erreicht und in die ursprüngliche Entwicklung umschlägt, so kann in vielen Fällen die Nymphe eine Phase aus der wirklichen Genealogie der Form *(Phylogenese)* abspiegeln und über die Vorfahren Aufschluss geben, während die erworbene Larvenform einen nicht minder wichtigen Factor für die Erforschung der nächsten Verwandtschaft des Thieres abgibt; denn nahe verwandte Formen haben bestimmte erworbene Larvenformen ererbt.

Für den ersteren Fall (Wiederholung der Vorfahren) kann die Nymphe der Trichopteren angeführt werden, deren beissende Mundtheile von jenen der Imago, die rudimentär sind und jenen der erworbenen Larve verschieden sind. Für den letzteren Fall (Vererbung erworbener Larvenform) mag erstens die Larve von *Corydalis cornutus* gelten, sie ist sehr ähnlich einer Trichopteren-Larve (Rhyacophiliden oder Hydropsychiden), namentlich durch die Entwicklung der Analbeine mit Klammerhaken und anderseits sind die Kiefer (Ober- und Unterkiefer) ähnlich übereinanderliegend wie bei Hemerobidenlarven, aber noch zu keinem Saugapparat ausgebildet. Zweitens können die Larven der Libelluliden (Odonaten) angeführt werden. Sie zeigen alle die gleiche Umwandlung der Unterlippe zu einer Raubzange. Drittens die Hemerobidenlarven, deren Saugkiefer alle nach demselben Plane gebildet (Oberkiefer und tasterloser Unterkiefer) sind. Anderseits besteht zwischen der ursprünglichen Larvenform von *Rhaphidia*, der Nymphe und Imago ein successiver, aber durch die Verpuppung zusammengezogener ursprünglicher Verwandlungsvorgang, während er bei Embiden, Dermapteren, Termiten u. a. mit vermehrten Häutungsstadien als einfacher Wachsthumsvorgang (weil ohne Nymphenstadium) betrachtet wird.

Besitzt die Larve provisorische Organe oder wird dieser Wachsthums- und Entwicklungsvorgang durch ein Nymphenstadium abgekürzt, so heisst er schon Verwandlung; bleibt die junge Larve in allen wesentlichen Merkmalen der Imago ähnlich, oder entwickelt sich successive zu dieser, so dass jedes Häutungsstadium dem vollendeten Thiere näher rückt, so ist die Verwandlung eine nahezu ursprüngliche und ebenso die Larve *(Chloë)*. Wird die Form der ursprünglichen Larve ganz oder theilweise, oder werden einzelne Organe derselben durch Anpassung an bestimmte Verhältnisse verändert, hiedurch die ursprüngliche Larve mehr weniger so zu sagen versteckt und nur noch an einigen Momenten erkennbar, oder ganz verwischt, so ist die Verwandlung eine erworbene und sind die Larvenformen mehr weniger erworbene.

Diese erworbene Verwandlung schliesst entweder mit dem Pseudonymphen- oder Nymphenstadium ab und in diesem kehrt wieder der ursprüngliche Wachsthumsprocess zurück, der dann durch mehrere Stadien oder direct zur Imago überführt. So entwickelt sich z. B. bei Hymenopteren zuweilen die Larve zur Pseudonympha, dann zur Nympha und Imago oder die Larve wird direct Nymphe und Imago. Ob alle Nymphenstadien der Insecten homolog sind, oder die einen mehr der Pseudonympha, die anderen mehr der Nympha entsprechen oder etwa noch einer anderen Phase der ursprünglichen Verwandlung, in der es stets mehrere Häutungsstadien mit Flügelscheiden gibt, ist vorläufig nicht festzustellen. So steht die Nymphe der Trichopteren entfernter von der Imago als jene der Lepidopteren.[1]

Wie es zur Bildung des sogenannten Nymphenstadiums kommt, lässt sich sehr gut bei den Männchen der Cocciden und bei *Aleurodes* verfolgen. Wie man aus F. Löw's Beobachtungen weiss, gibt es bei allen wohl zwei durch Häutung von einander getrennte Nymphen, die Pronympha und die Nympha. Ob erstere

[1] Die Trichopteren-Nymphe hat von der Imago verschiedene Kiefer, andere Beine (Ruderfüsse). Ebenso zeigt die Nymphe der Myrmeleoniden ganz anders gezahnte Oberkiefer als die Imago und die Kiefer functioniren auch, in beiden Fällen zum Öffnen des Cocons. Es lässt sich also das Nymphenstadium nicht als blosse Hülle (Cuticula) der Imago darstellen, es ist von dieser scharf getrennt. Anderseits ist wieder das Nymphenstadium der Lepidopteren fast nur auf die Ausbildung des Körpers der Imago beschränkt.

der Pseudonympha der aculeaten Hymenopteren homolog sei, muss erst festgestellt werden. Bei anderen Rhynchoten nehmen die Stadien mit Flügelansätzen noch Nahrung zu sich, es kommt hier zu keiner ruhenden Nymphe. Diese tritt auf, sobald die früher genossene Nahrung für mehrere Häutungsstadien ausreicht und die Entwicklung des Thieres gegenüber der Nahrungsaufnahme im Rückstande geblieben ist. Die Entwicklung wird nachgeholt und verlauft nun während der Nymphenstadien so eingreifend und plötzlich, dass ein Ruhestadium eine nothwendige Folge ist. Das erste Nymphenstadium ist bei *Aleurodes* gegen das vorige Larvenstadium in Bezug der äusseren Organe eine Rückbildung, die Beine und Mundtheile sind unbrauchbar. Es ist dies ein Gemisch von den Charakteren gewisser erworbener Larvenformen anderer Insecten (Raupen, Maden) und jenen einer Nymphe. Es verhält sich das erste Nymphenstadium von *Aleurodes* so zur früheren Larve und späteren zweiten Nymphe, wie sich das zweite Larvenstadium bei *Meloë* zum ersten staphylinoiden Stadium und zur späteren Nymphe verhält. Würde das erste Nymphenstadium der Cocciden etc. in besonderen Verhältnissen, vom Larven- und zweiten Nymphenstadium verschieden, leben und noch Nahrung zu sich nehmen, so stünde es ganz nahe den erworbenen Larvenformen, in deren Körper ja ebenfalls schon die Ausbildung der Flügel (Imaginalscheiben) beginnt. Es stellt uns somit eine Verbindung der letzten Larvenstadien eines metamorphen Insectes mit einem schon Flügelansätze tragenden Häutungsstadium eines ametabolen Insectes vor, oder wir haben die Entstehung eines erworbenen Larvenstadiums vor uns, das erscheinen würde, wenn die junge Coccidenform eine parasitische Lebensweise in anderen Thieren oder unter Verhältnissen hätte, die deren Gliedmassen (Apiden) unnöthig machen würden oder die Entstehung von Tracheenkiemen bedingte. Kann ja bei Meloiden *(Zonitis)* die Nahrungsaufnahme im vorletzten Larvenstadium schon so reichlich erfolgt sein, dass sie für das letzte (Larva oppressa) und das Nymphenstadium ausreicht und beide keine Nahrung mehr bedürfen, obschon sie sich wie die beiden Cocciden-Nymphen häuten — und die in der Haut des vorletzten Larvenstadiums eingeschlossen bleibende Larva opressa, als letztes Larvenstadium des *Zonitis,* keine Nahrung mehr aufnehmen kann, sich also in

dem Falle wie eine ruhende Nymphe mit sistirter Nahrungsaufnahme verhält, oder wie die Pseudonympha der Aculeaten.

Sehen wir uns, ohne an eine Verwandtschaft zu denken, unter den ametabolen Insecten nach Beziehungen zu den metabolen um, so finden wir folgende Momente. Unter den Poduriden ist die Beschuppung des Körpers gewöhnlich, ebenso gibt es Psociden (*Amphientomum*) mit beschuppten Flügeln, die wie Tineiden aussehen, ferner gibt es Cocciden (*Monophlebus*) mit zwei Flügeln und Halteren, und Fühlern wie sie bei Cecidomyien vorkommen.

Gewisse Blattiden zeigen die Form von tiefstehenden Coleopteren (Lampyriden, Lyciden), denen die Querfaltung der Hinterflügel fehlt (*Lichnuris*), während sie bei Blattiden zuweilen im erhöhten Masse erscheint oder ebenso fehlt (*Anaplecta, Blatta*). (Saussure, Ann. d. Scienc. nat. 5. sér. Zool. T. 10. pl. 11.)

Endlich findet man unter den Neuropteren s. lat. Erichs. die auffallendsten Ähnlichkeiten 1. mit Lepidopteren (Tineiden und *Trichoptera*, Syntomiden und *Nemoptera* (*Doratopteryx afra* Rogh. und *Himantopterus* Wesm. mit glasflügeligen Nemopteriden-Arten der Gattung Halter, oder mit der Lepidopterengattung *Thymara* Doubld. Verh. z. b. Ges. Wien 1883, p. 23) und 2. mit Subulicorniern und Orthopteren, sowie unter den Plecopteren mit Trichopteren.

Bei den höheren Thieren geben die anatomischen Verhältnisse und die Entwicklung wichtige Charaktere für Classen und Ordnungen ab, während bei den beiden Insectenordnungen der Orthopteren und Neuropteren der Charakter auf die beissenden Mundtheile — jedoch ohne Rücksicht auf deren feinere Verschiedenheiten — und auf das allgemein schwer verständliche Merkmal der vier häutigen oder lederartigen Flügel — das durchaus nicht bei allen zutrifft — beschränkt wird.

Die verschiedensten Formen unter solche allgemeine Charaktere zusammenzufassen, genügt eine Registratur der Insecten herzustellen, nicht aber um deren Verwandtschaft zu zeigen.

Man vergleiche in Bezug der Entwicklung des Insectenstammes und der Beziehungen der einzelnen Ordnungen zu einander A. Dohrn's (*Eugereon Boeckingii* etc. Stett. Ent. Zeit. 1867, p. 152) Schrift, nach welcher die kauenden Insecten den

saugenden vorausgingen, und in welcher viele Punkte mit meinen, auf anderem Wege erlangten Ansichten übereinstimmen, obschon ich gerade gegen die Vereinigung so vieler Insectenordnungen zu einer einzigen bin, wie es bei den Toropteren (*Pseudoneuroptera*, *Neuroptera* und *Orthoptera* zusammen) stattgefunden, und zwar aus bereits oben erläuterten Gründen, weil wir das wahre Band derselben nicht mehr mit Sicherheit bestimmen können. Ich halte es für weit besser, diejenigen Ordnungen zu theilen, die einen bunten unzusammenhängenden Inhalt haben und dagegen die Gattungen zu beschränken, da sich viele nur wie Artengruppen einer Gattung verhalten und ihre wirkliche Gattung wird jetzt nur fälschlich Familie bezeichnet. In die Ordnungen zwängt man das Heterogenste zusammen, als Gattungen unterscheidet man durch kleinliche Merkmale das Ähnlichste, oft nur nach wechselnden secundären Geschlechtsorganen.

Man muss manche bestehende Classe und Ordnung als einen systematischen Begriff auffassen, der durch die Zeit abgegrenzt wurde und von dem genealogischen trennen. Unsere jetzt lebenden Vögel sind ein, durch die Isolirung entstandener systematischer, die Gruppe Vögel und Reptilien zusammen bilden einen genealogischen Begriff und ebensolche genealogische Begriffe sind viele Abtheilungen der Ordnung *Orthoptera* im weiteren Sinne; denn ihr Inhalt besteht aus sehr differenten, heute unvermittelten Formen und zeigt Beziehungen zu den verschiedensten anderen Ordnungen.

Wir finden den Weg an dem Stammbaum aber nicht, wenn wir, wie ich oben bemerkte, die systematischen Gruppen in gefehltem und zu weitem Sinne auffassen.

Die Systematik hat für jede besondere Thiergruppe gewisse constant bleibende morphologische und anatomische Verhältnisse als Charakter derselben festzustellen, innerhalb welchen an verschiedenen Körpertheilen mannigfache Veränderungen vor sich gehen können, durch welche dann die untergeordneten Kategorien begrenzt werden. Für eine Reihe von Arten etc. findet man dann sichere unterscheidende Merkmale stets in der Wandelbarkeit bestimmter Körpertheile, während Veränderungen an anderen Theilen zur Beurtheilung der Formen einer bestimmten Kategorie

nicht mehr verwendbar erscheinen und individuellen Verschiedenheiten entsprechen. Es muss daher für jede Kategorie ein gewisser Massstab und gewisse Momente berücksichtigt werden, wenn es sich um die Charakteristik derselben handelt. Der Beschreiber ist an bestimmte Grenzen gebunden und muss sich um die Lage der für eine Gruppe aufgefundenen Merkmale umsehen, oder neue verwandtschaftliche Charaktere entdecken.

Gerade bei Insecten ist es sehr auffallend, dass sich die Arten in verschiedenen Gattungen, die oft nahe verwandt sind, auf sehr verschiedene Weise von einander unterscheiden lassen und die für die Arten der einen Gattung werthvollen Charaktere in der anderen gar nicht verwendbar sind (*Chrysopa*, *Hemerobius*; *Agrion*, *Calopteryx*; Dipteren und Hymenopteren oder Lepidopteren; das Flügelgeäder bei Hymenopteren und Orthopteren oder der Bau der Vorderflügel der Käfer und anderer Insecten etc.), weil sie entweder schon bei den Individuen variabel oder überhaupt nur in der Anlage constant bleiben.

Überall, wo die constanten und wandelbaren Charaktere verschiedene sind, oder in anderen Körpertheilen gefunden werden, hat man es mit anderen, näher oder entfernter liegenden Linien der Abstammung zu thun, d. h. mit Formen einer anderen Gattung, Familie oder Ordo etc.

Für jeden besonderen Formenkreis müssen die Beziehungen nach allen Richtungen erforscht werden und er darf nicht mit Formen gemischt werden, mit denen er nur wenig Gemeinsames besitzt, oder von denen er durch viele wesentliche Momente abweicht. Soll der systematische Begriff eine natürliche Gruppe bezeichnen, so darf er nicht mit dem Genealogischen in Widerspruch stehen, er muss vielmehr eine sichtbare Abstufung des uns im Ganzen unbekannten Stammbaumes sein. Der genealogische Begriff zeigt keine scharfe Grenze, diese entsteht durch das Verschwinden von Zwischenformen, das heisst durch Lücken in den zusammenhängenden Reihen, welche die Zeit bewirkt. Die Reste solcher Reihen sind unsere begrenzten systematischen Abstufungen. Es gibt nun Thierformen, welche nach verschiedenen Richtungen Beziehungen, gleichsam die Charaktere mehrerer Ordnungen oder Gattungen etc. zeigen. Man sieht solche Formen

als Reste jener Vorfahren an, aus welchen die späteren Ordnungen etc. entstanden sein sollen. Es gibt aber auch Formen, welche nur Beziehungen zu tiefer stehenden Thieren zeigen und keine Annäherung an die vorhandenen höheren Gruppen. Sie scheinen die Endäste eines Zweiges des Stammbaumes zu sein. Für die Säugethiere ist es gelungen ganze Reihen von einander ableitbarer Formen festzustellen, bis zu einem bestimmten Endpunkte, (z. B. beim Pferde), da man eine Anzahl fossiler Formen kennen lernte, die die Genealogie einer Gattung bewiesen. Bei Insecten bieten die wenigen und schlecht erhaltenen fossilen Reste wenig Anhaltspunkte, aber soviel dürfte sich aus den lebenden Formen erkennen lassen, dass unter den Orthopteren im alten Sinne viele Formen sich finden, die Beziehungen zu höherstehenden und tieferstehenden Gliederfüsslern zeigen (z.B. *Lepisma* und *Machilis*, einerseits zu Myriopoden, anderseits zu Blattinen; *Thysanoptera* zu Poduriden und Hemipteren, sowie zu gewissen Coleopteren; die Ephemeriden (Wolter) zu Perliden und Odonaten; die Perliden zu Phasmiden, Blattiden und Trichopteren; die Blattiden zu den Malacodermen. Ebenso gibt es unter den Netzflüglern Beziehungen mehrfacher Art (die Sialiden zu Embiden, die Panorpen zu den Hymenopteren und beide auch zu gewissen Lepidopteren). Allerdings haben die Coleopteren, Lepidopteren, Dipteren, Hymenopteren und Hemipteren nur entfernte Beziehungen zu den tiefer stehenden Abtheilungen der Neuropteren und *Orthoptera* sens. lat. —

Die so abgeschlossenen gleichartigen Formen der Hemipteren, Dipteren, Lepidopteren, Hymenopteren und Coleopteren sind aber nicht von einander abzuleiten, sie stehen coordinirt, parallel, ihre Vorfahren sind als verschwundene Typen anzusehen und es ist die Frage, ob sich von denselben in den Abtheilungen der vielgestaltigen Orthopteren sensu lat. und Neuropteren noch Reste (Urahnen) werden finden lassen und ob die aufgeführten Ähnlichkeiten auf wirklicher Verwandtschaft beruhen. (Conf. Walter: Jena Zeit. f. Naturwiss., Bd. 18 1885, p. 755.)

Die Larven bieten wenig Anhaltspunkte dar. Die in vielen Ordnungen auftretende campodeoide Larve erlaubt nur die Ansicht, dass die Vorfahren aller heutigen Insectenordnungen, ähnlich gebaut waren, wie *Cam-*

podea, welche gleichsam einen niederen Insectentypus repräsentirt. Diese Form dient nur zur Erkenntniss, ob wir in den Verwandlungsstadien noch ursprüngliche Entwicklungsformen oder erworbene vor uns haben. Durch Anpassung entstehen dann Veränderungen einzelner Körpertheile oder des ganzen Körpers, so z. B. Reduction der Bewegungsorgane, Verkürzung der Beine oder Verlust derselben (Engerling-Raupenformen oder Madenformen), ferner Veränderungen in der Lage der Mundtheile und des Kopfes im Verhältniss zur Längsachse des Körpers, woraus erstens die pro- oder orthognathe Larve mit den Mundtheilen dem Hinterhauptloche gegenüber und nach vorn gerichtet oder zweitens die raupenköpfige Form mit mehr nach unten und vorne gerichteten Kiefern (*hypognatha*) hervorgeht, deren Hinterhauptloch nicht von der Längsachse der Kieferlage getroffen wird und, wenn diese nach vorne gerichtet sind, mehr nach unten (bei bohrenden Larven in festen Substanzen z. B. Bockkäfer) oder wenn diese nach unten stehen, mehr nach hinten mündet (Lepidopteren, Tenthrediniden, Panorpen, Lamellicornier, Curculioniden u. a.). Beide Formen können campodeoid oder raupenartig sein.

I, 1. Orthognathe Larven mit campodeoiden Körper, das heisst mit langen, gut entwickelten Bewegungsorganen sind z. B. von Coleopteren die Carnivoren, *Staphyliniden*, *Palpicornier* und theilweise die Malacodermen pp. (Lyciden, Lampyriden), von Neuropteren die Sialiden und Megalopteren pp.

Keine einzige Larve der übrigen metabolen Insecten gehört hieher, dagegen von den hemimetabolen die Perliden und Odonaten.

I, 2. Orthognathe raupenartige Larven sind von Käfern die *Malacodermen* pp. (Telephoriden) und die Elateriden, von Neuropteren einige Hydropsychiden?), die rückgebildeten Larven der Megalopteren (Mantispa im dritten Stadium), von Hymenopteren die ersten Larvenstadien der Ichneumoniden Proctotrupier (das *Cyclops*-Stadium), von Dipteren einige Culiciden im engeren Sinne.

II, 1. Hypognathe-Larven mit campodeoiden, d. h. langen gut entwickelten Beinen sind von Coleopteren jene der Coccinelliden, Dascilliden, Silphiden, das erste Stadium der

Vesicantien, theilweise die Chrysomeliden und Dermestiden, von Neuropteren jene der Trichopteren, von hemimetabolen, Orthopteren im weiteren Sinne die der Ephemeriden.

II, 2. Hypognathe Larven mit raupen- oder madenartigem Körper sind bei den Coleopteren die der Curculioniden, Tenebrioniden, Xylophagen, Scarabäiden, Buprestiden und theilweise Dermestiden, von Neuropteren die der Panorpiden, alle der Lepidopteren, mit Ausnahme der angeführten Entomophagen alle der *Hymenoptera* und unter den Dipteren viele eucephale Culiciden (s. lat.).

Die eigenthümlichen Larven der *Diptera*, besonders die der *cyclorrhaphen* müssen von einem anderen Standpunkt aufgefasst werden, der ebenfalls hier angedeutet worden ist.

Es ist jetzt noch nicht zu sagen, wie die beiden Formen der Larvenköpfe in Bezug ihrer Entstehung zu deuten sind. Man hat versucht die orthognathe Form auf die räuberische Lebensweise zurückzuführen, und die hypognathe den, ein stationäres Leben führenden, Pflanzenfressern als angepasst zuzuweisen. So vortheilhaft auch die orthognathen Köpfe für ein Raubthier zum Angriffe erscheinen und anderseits die hypognathen zum Zernagen der Nahrung, auf welcher das Thier sich festhält, z. B. auf Blättern, so gibt es doch orthognathe Larven, welche phytophag sind (*Zabrus*, *Silpha* pp., Elateriden pp.) als auch hypognathe Larven, welche carnivor sind (Coccinelliden) und anderseits andere hypognathe Larven, welche zwar phytophag sind, aber mit ihren Kiefern in festen Körpern bohren, wobei die Lage der Kiefer eine Veränderung in der Kopflage bedingt, um jenen eine für ihre Function vortheilhafte Stellung nach vorne zu geben. Der einer hypognathen Form homolog gebaute Kopf wird dadurch thatsächlich orthognath und ist von dem wirklich orthognathen Kopf nur durch die verdrehte Lage des Hinterhauptloches oder durch unvollkommene Bildung der Kopfkapsel zu unterscheiden. (Cerambyciden; Buprestiden, viele minirenden Lepidopteren). Man könnte diese Form pseudoorthognath nennen. Ebenso erfolgt bei *Zabrus* eine Verdrehung des orthognathen Kopfes zu einer Art hypognathen.

Die Imagines sind als Raubthiere orthognath bei *Raphidia*, bei Carabiden, Staphyliniden, bei Perliden u. a., aber auch hypo-

gnath bei Locustiden, Myrmeleon, Ascalaphus, Mantispa, Mantis etc. Man sieht aus diesen Beispielen, dass die Lage des Kopfes eine ererbte ist und nicht durch Anpassung modificirte, dass aber letzteres bei einigen Formen der Fall sein kann, z. B. bei den minirenden Bockkäferlarven und Schmetterlingsraupen, bei welchen der hypognath ererbte Kopf seine Stellung so verändert, dass er orthognath wird, während bei anderen Formen die hypognathe Stellung verbleibt und der Vortheil zum Ergreifen der Beute von anderen Organen erreicht wird, z. B. bei Locustinen, *Mantis*, *Mantispa*, *Bittacus* durch die Vorder- oder Hinterbeine oder bei *Myrmeleon* und *Ascalaphus* durch die Fähigkeit, die Beute im Fluge zu erfassen etc.

Heptagenia, *Ephemera*, *Palingenia*, *Odonata* (Larven), *Perla* (Imago und Larve), *Embidae* (Imago und Larve), *Dermaptera*, *Termes*, *Troctes* bilden eine natürliche Reihe von parallelen Organisationstypen mit orthognathem Kopfe.

Bei einigen Ephemeren wird die Larve hypognath (*Ephemerella*, *Chloë* u. a.) und die Imago hat rudimentäre Mundtheile, bei Odonaten sind, mit Ausnahme der Calopterygiden und Agrioniden, alle Imagines hypognath. Termiten werden hypognath, ebenso Psociden und die an die Perliden und Embiden anschliessenden *Orthoptera genuina* sind alle hypognath.

Die Larven der Neuropteren (ohne Panorpen und Trichopteren) sind alle orthognath; die Imagines theilweise orthognath (Sialiden), theilweise hypognath (*Megaloptera*); die Panorpiden sind als Larven hypognath, ebenso die meisten Trichopteren und die Imagines beider sind hypognath. Die meisten Hymenopteren und alle Lepidopteren sind hypognath. Die höchsten Formen der Coleopteren sind als Larven und Imagines (Curculioniden) hypognath, die niedersten meist orthognath (Malacoderma).

Eine weitere Veränderung zeigt sich in der Lage der Fühler. Bei den niedersten Formen sitzen dieselben am Rande des Kopfes, entweder vorne dicht beisammen (*Poduridae*, *Campodea*) oder seitlich über der Basis der Kiefer, und mehr weniger vor oder unter den Augen (bei allen Raupen und Larven, bei vielen Imagines: Termiten, Dermapteren, Plecopteren, einigen Hymenopteren, Formiciden pp., Embiden, vielen Rhynchoten, Psociden, Sialiden pp., vielen Coleopteren); bei den höheren Formen rücken sie gegen die Fläche

und Mitte oder Höhe des Kopfes und liegen zwischen oder über den Augen an der sogenannten Stirne. (Ephemeriden, Odonaten, *Thysanoptera, Orthoptera gen.* zum grössten Theile, Trichopteren, Panorpinen, Megalopteren, Lepidopteren, Dipteren, einigen Coleopteren *(Lycus Rhipiphorus)*, viele Hymenopteren und wenige Rhynchoten.) (Conf. Westwood und M'Leay. *Coleoptera Chilopodomorpha* und *Chilognathomorpha*, p. 44, Bd. I.)

Für die Erforschung der Abstammung der angenommenen **Ordnungen** bieten daher die Larven wenig Anhaltspunkte, da nach meiner Erfahrung die erworbenen Formen derselben gewöhnlich nur wichtige Charaktere für die Zusammengehörigkeit von Formen innerhalb einer bei Insecten als **Familie** oder Gattung geltenden Gruppe geben, selten aber für eine Ordnung charakteristisch scheinen (Lepidopteren).

So hat meine Entdeckung der Larve von *Mantispa* sofort die Verwandtschaft dieser Gattung mit den Hemerobiden, die von *Osmylus* sofort die Verwandtschaft mit *Sisyra* und *Coniopteryx* erwiesen, wogegen die Entdeckung der Panorpiden-Larven nur gezeigt hat, dass die Panorpiden weder mit den Sialiden, noch mit den anderen Neuropteren verwandt sind und die in dieser Gruppe vereinigten Gattungen *(Boreus, Panorpa, Bittacus)* durch ihre Larven unzweifelhaft zusammengehören. Es ist bis jetzt nicht gelungen eine Käfer-Larve im Gegensatz zu einer Neuropteren-Larve oder einer Hymenopteren-Larve etc. zu charakterisiren, wohl aber lassen sich die Familien und Gattungen nach ihren Larven natürlich begrenzen. Ebenso ist bei aberranten, für die systematische Stellung zweifelhaften Formen häufig die Larve der sicherste Anhaltspunkt für die Stellung der Form. Die Larve weist entweder die richtige Familie an (*Coniopteryx*, *Mantispa*, *Blepharocera*, *Chionea*, *Boreus* u. a.) oder sie zeigt, dass die fragliche Form mit den jetzt bekannten Insecten überhaupt nicht näher verwandt ist und einer eigenen unvermittelten Familie oder Ordnung angehören muss.

Wenn die erworbenen Larvenformen der Insecten nur für die Zusammengehörigkeit gewisser Arten-Reihen, — Gattungen und Familien —, einen systematischen Werth haben, nicht aber für die Ordnungen der Insecten, während bei Crusta-

ceen die **ursprüngliche** Larvenform für die ganze Classe von Bedeutung ist (wie bei Insecten mit ursprünglicher Verwandlung die *Campodea*); so könnte man sagen: Insectenordnungen mit ganz gleichförmigen Larven, wie z. B. die Schmetterlinge, stellen dann nur eine Familie dar und alle anderen Kategorien in dieser Ordnung müssen degradirt werden.

Ebenso verhalten sich die *Trichoptera*, die ja früher, mit Ausnahme der Engländer, von Allen auch nur als eine Familie angesehen wurden. Das heisst solche Gruppen, da sie anderer Merkmale wegen **als Ordo** aufzufassen sind, enthalten jetzt nur mehr eine einzige Familie, gerade so, wie die verschiedenen Familien anderer Insectenordnungen (Käfer, *Diptera*, *Neuroptera*) verschiedene, für jede Familie charakteristische Larvenformen besitzen. Innerhalb jeder Familie sind die Larven nur durch Merkmale getrennt, welche als solche von Gattungen erscheinen. So sind die Geometriden thatsächlich einst in der Gattung *Geometra* vereint gewesen. Nur zur besseren Orientirung war man genöthigt, neue Gruppen zu schaffen, die jedoch nicht den Werth von eigentlichen Gattungen haben und auch zahlreich mit einander durch Übergänge verknüpft sind.

Wenn gesagt wurde, dass die Larve bei Insecten für die Familie charakteristisch sei, nicht aber für die Ordnung, so ist zu berücksichtigen, dass die **ursprünglichen** oder **theilweise erworbenen Larvenformen** auf eine Zeit zurückdeuten, in welcher noch keine so weite Trennung der Ordnungen vorhanden war, und dass die **erworbenen**, oft vollkommen von einander verschiedenen, Rückbildungen und Anpassungsformen darstellen, deren ähnliche Form heterophyletisch entstand. Weiter ist zu erwägen, ob die Unmöglichkeit einer Charakteristik (ausser bedingungsweise) der Larven für die Ordnungen nicht auf einer verfehlten Auffassung letzterer beruht.

Stellen wir die **Familien** der Insecten gleich mit den Ordnungen der Vögel oder Säugethiere, halten wir **die heutigen Ordnungen** der Insecten für **Classen** oder Unterclassen, überhaupt für entfernter von einander und älteren Ursprunges (letzteres ist thatsächlich der Fall), dann löst sich das scheinbare Paradoxon von selbst.

Ebenso, wenn wir die Ordnungen der Säugethiere und Vögel degradiren, überhaupt mit den Insectenfamilien gleichstellen.

Erworbene Larvenformen, welche in ihrem Bau, in der Art ihrer Entwicklung aber von allen anderen Larven derselben angenommenen Ordnung oder von allen innerhalb der ganzen Classe vorkommenden abweichen, deuten darauf hin, dass die Gruppe der Insecten, der sie angehören, einen höheren Werth, als den einer Familie besitzt *(Diptera cyclorrhapha)*. — Die cyclorraphen Larven erscheinen durch ihre Mundtheile, durch ihr Nervensystem und viele andere Momente eher als Rückbildungen der entsprechenden Imagines, als der ursprünglichen Insectenform (*Campodea* oder der ursprünglichen Mücken-Larve) und nur durch Übertragung späterer Erwerbung in frühere Lebensstadien erklärbar.

Die Übertragung späterer Erwerbungen in frühere Lebensstadien, wie z. B. ein secundär concentrirtes Nervensystem in eine Larve mit nicht concentrirtem Körperbau (Lamellicornier), ist als ein Erbtheil des Mutterthieres aufzufassen und so stellt uns die Larve in manchen Organen und der Gesammtgestalt ein Antecedens (Urahnen), in anderer Hinsicht ein Consequens des Mutterthieres dar, sie wiederholt die ursprüngliche Entwicklung in Verband mit von ihrem Mutterthier ererbten Eigenthümlichkeiten und mit selbstständig erworbenen Charakteren durch ihre, vom Urahnen und Mutterthier abweichende, Lebensweise.

Selbstverständlich hat man bei Beurtheilung einer Larve nicht die allgemeine Gestalt der Larve, sondern deren oft verborgen liegenden Familiencharaktere zu beachten. So sind z. B. Insecten, welche Raupen haben, oft nur entfernt oder gar nicht mit einander verwandt, z. B. Schmetterlinge, Blattwespen, Panorpiden; solche, welche fusslose aber kopftragende Larven zeigen, sind ebensowenig nahe verwandt, z. B. Rüsselkäfer, Bienen, Pilzmücken; oder solche, welche staphylinoide Larven besitzen, z. B. *Staphylinus*, *Corydalus*, *Raphidia*, *Perla*; oder solche mit Saugzangen, wie *Dyticidae* und *Hemerobidae*. — Nur kann man eine gewisse Entwicklung und besondere Formen von Larven in der einen oder anderen Ordnung als ausschliesslich oder vorwaltend anführen, z. B. Larven ohne Thorakalbeine und ohne Kopfkapsel für eine Gruppe der Dipteren ausschliesslich, oder raupenförmige Larven für alle Lepidopteren, anderseits Raupen von ganz bestimmten Eigenthümlichkeiten für die Blattwespen und wieder für die Panorpen; Larven

mit Saugkiefern nach dem Typus von *Myrmeleon* ausschliesslich für die Gruppe der Hemerobiden unter den Neuropteren, und Larven mit einem vorschnellbaren zweiten Maxillenpaare (Unterlippe als sogenannte Maske) ausschliesslich bei allen Odonaten.

Es beruht das auf der Veränderung der Jugendformen der Insecten durch Anpassung, auf dem Übergehen der ursprünglichen Verwandlung (Entwicklung) in eine erworbene Verwandlung oder Verwandlungsform. Ephemeriden, Perliden, Psociden, *Raphidia*, *Corydalis*, *Lampyris*, Malacodermen, Carabiden, Dyticiden, Staphyliniden stehen der ursprünglichen Entwicklung noch nahe, andere haben sich davon entfernt, z. B. Curculioniden, Lamellicornier, Panorpiden, Dipteren, Lepidopteren und unter diesen sind diejenigen in beiden Fällen weiter von den Vorfahren abstehend, bei denen die Entwicklung oder mehr weniger erworbene Verwandlung durch ein Ruhestadium und eine Beschränkung in der Zahl der Häutungen und Entwicklungsstadien abgekürzt und zusammengezogen wurde, oder deren Mundtheile eine bedeutende Umwandlung erlitten haben. Das Letztere gilt auch für jene Formen, welche in der Regel keine Verwandlung besitzen (Rhynchoten). Letztere beweisen auch durch die bei allen vorgeschrittene Concentration des Nervensystems in allen Altersstadien die weite Entfernung von den Urkerfen.

Insecten, bei denen die Larven schon umgewandelte, und zwar saugende Mundtheile besitzen, finden sich unter den Dipteren, insofern sich die cyclorrhaphen Dipteren-Larven nur durch Aufsaugen flüssiger Stoffe oder Verschlucken kleiner ganzer Thiere (Blattlausembryonen) ernähren und insofern das chitinöse Schlundgerüste der Larven, welches von dem Kiefergerüste anderer ursprünglicher Larven sehr differirt, dem Gerüste des Rüssels der Fliege entspricht, deren Mundtheile wieder besonders gebaut sind.

Wir sehen bei Larven die Rückbildung der Gliedmassen bei reichlich gebotener Nahrung und fast oder ganz vollkommen stationärer Lebensweise. Aus dem Verwandtschaftskreise der frei lebenden Hemerobidenlarven hebt sich die *Mantispa*-Larve ab, indem sie in Spinneneisäcke einwandert und nun mitten in ihrem Futter sitzt, das für die ganze Entwicklung ausreicht. Der Hautschlauch wird enorm ausgedehnt und die Gliedmassen werden

kegelige Stummelbeine. Einen ähnlich ausgedehnten Hautschlauch zeigt die freilebende *Chrysopa*-Larve erst wenn sie sich eingesponnen hat und im Cocon längere Zeit auszudauern hat, bis im Innern derselben der Puppenkörper gebildet wird. Dies währt oft ziemlich lange, so dass die im Herbste versponnene Larve sich erst im Frühjahre verpuppt (*Chrysopa nigricostata* m.).

Es stellt dieses Stadium vor der Häutung zur Nymphe einen ähnlichen Zustand vor, wie das der Pronympha oder Pseudonympha, nur bleiben die Anlagen der Flügel und anderer Nymphentheile unter der Chitinhülle der Larve verborgen. Ebenso verhält es sich mit der Larve der Meloïden.

Fast alle raupen- oder madenförmigen, angepassten oder rückgebildeten Larven sind entweder phytophag oder unter besonderen Verhältnissen lebend, welche den Gebrauch der Gliedmassen überflüssig machen und nur untergeordnete Ortsveränderungen bedingen. Letztere haben dann graduell die verschiedensten Formen und Ausbildungen der Beine zur Folge. So haben die Larven der Trichopteren vollkommene Beine, um im Wasser ihren Sack umherzuziehen; die Schmetterlingsraupen haben hauptsächlich Klammerbeine, ebenso wie die der *Hymenoptera symphyta*. Die coprophagen Käferlarven und die rhizophagen haben entwickeltere Beine, als die phyllophagen frei auf Blättern lebenden, und die unentwickeltsten oder gar keine Beine haben die fast ganz stationär im Holze lebenden Formen. Doch gibt es aber eine Insectengruppe mit phytophagen und carnivoren Larven unter allen oben erörterten Verhältnissen frei oder als Parasiten, als Holzbohrer, als Blattfresser, als Gehäuseträger lebend, ohne dass jemals bei denselben wahre Brustgliedmassen vollzählig entwickelt wären, und das sind die Dipterenlarven.

Man muss hier annehmen, dass diese Ordnung von einer Form herstammt, deren Larve die Gliedmassen verloren und dieses Merkmal auf ihre Nachkommen vererbt hat. Der Mangel der Beine wird hier bei Formen, welche Ortsveränderungen vollführen müssen, durch besondere Entwicklung des Hautschlauches (Kriechschwielen) oder durch den Muskelschlauch (Sprungvermögen) oder durch Entwicklung von hakenartigen Kiefern zum Fortschieben des ganzen Körpers etc. compensirt.

Während bei den Larven der anderen Insectenordnungen die Gliedmassen der Lebensweise angepasst sind, kann hier von einer Anpassung keine Rede sein, da Gliedmassen nie zur Ausbildung kommen. Fassen wir den Fussstummel am Prothorax der Chironomidenlarve oder die Bauchfüsse und Kriechschwielen am Abdomen als Reste von Gliedmassen auf, so erscheinen solche in dieser Ordnung gerade am Abdomen häufiger als am Thorax. Es fragt sich demnach, ob das Larvenstadium der Dipteren mit jenem der anderen Insecten homolog sei.

Bei Dipteren wächst die Concentration des Nervensystems mit der höher entwickelten Form, z. B. von *Culex* bis zu *Musca* und es beginnt bei letzterer schon die Concentration beim Embryo, bei *Culex* beschränkt sich dieselbe auf gewisse Thoraxganglien, die anderen bleiben getrennt, bei Dolichopoden beginnt die Concentration erst nahe der Verpuppung. Überhaupt wird für das Urkerf ein Bauchstrang aus getrennten Ganglien angenommen wie er bei den ursprünglichen Larven und vielen erworbenen Formen und den Orthopteren ohne oder mit Verwandlung vorkommt, während die Imagines ein mehr concentrirtes und je nach der höheren Entwicklung differenzirtes Nervensystem zeigen. In Betreff der Concentration ist zu bemerken, dass hiezu namentlich bei gewissen hochstehenden Käfern (Lamellicorniern) und Dipteren (Cyclorrhaphen und einige Orthorrhaphen: Dolichopoden), sowie Hemipteren das Bestreben vorhanden zu sein scheint, während bei den anderen Ordnungen und speciell bei Hymenopteren die Ganglien mehr getrennt bleiben und nur das obere Schlundganglion hoch differenzirt erscheint.

Von der Concentration des Nervensystems muss die Verkürzung desselben durch den gedrungenen Körperbau unterschieden werden, wie das z. B. bei der Larve von *Myrmeleon* der Fall ist, während ein concentrirtes System in einer sehr grossen Larve vorkommen kann *(Melolontha, Musca, Tabanus)* und zwar hier in Beziehung zur Länge, resp. Kürze des aus der Larve werdenden vollkommenen Thieres.

Überdies ist das Verschmelzen der Ganglien für manche Ordnungen und Familien charakteristisch, oder das Bestreben hiezu *(Muscaria, Rhynchota)*, während in anderen trotz des ver-

kürzten Körpers (*Evania appendigaster*) die Abdominalganglien nur nahe aneinander rücken, aber nicht verschmelzen (*Myrmeleon*-Larve).

Man muss secundär concentrirte und nicht concentrirte Nervensysteme unterscheiden, und zwar:

I. Vollkommen getrennte, nicht concentrirte Ganglien in der Jugend, die später nur höher differenzirt werden, zeigen z. B. Perliden, Aphanipteren und deren Jugendformen.

Eine Vervollkommnung tritt in einer geringen Concentration der Thorax- und Abdominalganglien auf oder in bedeutender Entwicklung des oberen Schlundknotens, z. B. *Formica*, *Blatta*, *Telephorus*, *Lampyris Tenthredo*, *Harpalus*, Lepidopteren, Trichopteren, Apis, *Evania*.

II. Vollkommen, ausser einem Schlundring, vereinigte concentrirte Ganglien im Jugendstadium, die später in minderer Concentration verbleiben, und höher differenzirt werden, zeigen z. B. *Musca*, *Rhizotrogus*, *Hydrometra*, *Syrphus*. In der weiteren Veränderung erscheinen dann einzelne Abdominal- und Thoraxknoten getrennt.

III. Ein Nervensystem der Jugendformen, welches im Kopfe und Thorax wenig differenzirt und im Abdomen concentrirt ist, wird zu einem nicht concentrirten und mehr differenzirten der Imago. *Myrmeleon*. Durch den kurzen Körperbau der Larve bedingt.

IV. Ein concentrirtes, nicht sehr differenzirtes Nervensystem wird zu einem mehr getrennten, aber differenzirten: *Tabanus*, *Stratiomys*, weil das Abdomen noch nicht so concentrirt ist.

V. Ein wenig concentrirtes Nervensystem wird zu einem sehr concentrirten und im Verhältniss differenzirten: *Dolichopoda*, *Empidae*.

Die unter II und IV geschilderten Formen haben aber kein ursprünglich so einfaches Nervensystem aus einem oberen und unteren Schlundknoten, sondern diese Form ist durch Concentration einer im Embryo getrennt angelegten Ganglienkette hervorgegangen. Da nun in anderen Fällen eine getrennte Ganglienkette auch auf die Larve übergeht und erst durch deren weitere Entwicklung mehr concentrirt und differenzirt wird, so ist die schon am Anfange des Larvenlebens erscheinende con-

centrirte Form des Nervenstranges als eine Übertragung späterer Erwerbungen in frühere Lebensstadien anzusehen und dessen Concentration von dem späteren gedrungenen Bau der Imago abzuleiten. Das Nervensystem der *Rhizotrogus*-Larve, der Musciden-made etc. sind daher imaginale Formen, die nur mehr eine grössere Differenzirung, z. B. des Kopf- und Brustcomplexes erfahren.

Thiere aber, welche als Larven, Nymphen und Imagines ein fast gleiches getrenntes Gangliensystem zeigen, stehen tiefer und sind weit ältere Typen.

Es entscheidet auch hier die Differenz in der Organisation der Jugendformen und ausgebildeten, jedoch nur so lange man sich in einer natürlichen Thiergruppe befindet und nicht andere für die höhere Organisation gewichtigere Momente in Betracht kommen. So erreicht das Nervensystem niemals bei den Hymenopteren die starke Concentration wie bei den cyclorrhaphen Dipteren (siehe Brandt, die *Formica rufa*) und die Concentration und Differenzirung tritt an den vorderen Ganglien ebenso auf, aber das obere Schlundganglion erreicht eine Ausbildung wie bei keinem Dipteron. Hier ist für die Ordnung mehr die Vervollkommnung des Gehirnes, als die Verkürzung der Bauchkette stufenweise zu verfolgen, während bei Dipteren und bei *Rhyzotrogus* die Concentration von der späteren Verkürzung des Körpers bedingt scheint.

Die Theilung der Arbeit, welche schon in den Mundtheilen der Bienen, ferner in den Thorakalgliedmassen bei ihren Verhältnissen und ihrer Lebensweise eintritt, zeigt, dass die Gruppe der Hymenopteren weit höher steht, als die der Dipteren. Aber in der Gruppe der Dipteren werden die Muscarien durch ihr gedrungenes und differenzirtes Nervensystem weit höher stehen als die Culiciden und Tipularien, deren Ganglien zum Theile ganz getrennt bleiben.

Die Eintheilung der Insecten von Packard stimmt mit der hier gegebenen nur sehr wenig.

Die von demselben geschaffenen Superorders scheinen mir sehr unnatürlich und, bei der Unmöglichkeit das Band zwischen den ametabolen und metabolen Insecten aufzufinden, sehr gewagt. Wenn Packard l. c. p. 294 die Superorder *Phyloptera*

aufstellt, welche die Neuropteren, Pseudoneuropteren, *Orthoptera* und *Dermaptera* enthalten soll, so besagt der, p. 295 dargestellte Stammbaum doch, dass auch ihm eine Zwischenform von den Ametabolen und Metabolen nicht bekannt geworden ist; mit der gezogenen Querlinie ist eben die Verbindung nicht hergestellt. Ich kann mich übrigens mit der Idee nicht befreunden, dass die metabolen Neuropteren im Erichson'schen Sinne mit den Pseudoneuropteren etc. so nahe verwandt wären, dass sie zusammen eine höhere Ordnung bildeten. Im Gegentheile sind nach ihrer Anatomie die Neuropteren (Megalopteren) den Lepidopteren und die Pseudoneuropteren den Orthopteren und den Hymenopteren ähnlich.

Es kann nach dieser Ansicht daher kein solcher Abstand zwischen Orthopteren und Hymenopteren sein als er in Packard's Stammbaum ersichtlich ist. Die Superorder *Euglossata* mit Hymenopteren, Lepidopteren und Dipteren, respective Aphaniptera halte ich für natürlicher, was theils schon aus dem über Hymenopteren Gesagten, theils daraus hervorgeht, dass ich die letzteren in eine Übergangs-Gruppe zwischen Meno- und Metagnathen gestellt habe. Da aber eine Umbildung zu einem Saugapparate nur bei einer Gruppe derselben vorkommt, während alle Theile der Kiefer erhalten bleiben und die Mehrzahl der Hymenopteren freie beissende Kiefer besitzt, so können sie nicht *Euglossata* sein. Dipteren und Lepidopteren verhalten sich hievon wesentlich verschieden und stehen einander in dieser Hinsicht weit näher. Die Superorder *Elytrophora* umfassen nach meiner Ansicht nur die Ordnung *Coleoptera* und wenn eine Theilung dieser erfolgen soll, so wäre es nie die in *Strepsiptera* und *Coleoptera*, sondern eine andere, bereits angedeutete. Die Strepsipteren sind wie Symbius (Ganglbauer) nur ein aberranter Zweig der Malacodermen.

Die Eurhynchoten müssen als Mixtum getrennt werden. Die Physopoden stehen ganz unvermittelt und sind nicht Rhynchoten und die Mallophagen sind nach meiner Ansicht nur mit den Atropinen *(Troctes)* zu vergleichen. Der Rest der Eurhynchoten ist demnach gleich der Ordo *Rhynchota*.

Es bleibt also nur mehr eine einzige Hauptgruppe beiden Systemen gemeinsam, das ist die der *Synaptera*, welche ich *Apterygogenea* genannt habe, ohne jedoch hiefür eine Priorität

7*

beanspruchen zu wollen, da ja schon Darwin die Anfangsformen der Insecten für flügellos erklärt und auch bemerkt hat, dass darum die Embryonen der geflügelten Insecten keine Flügelanlagen zeigen.

Das System von Balfour (T. I, p. 376) stellt ebenfalls die ungeflügelten Formen der *Collembola* und *Thysanura* als *Aptera* in Eine Ordnung. In den sieben anderen Ordnungen finden wir die gewöhnlichen Gruppen, sie weichen daher bei den Orthopteren von unserem Systeme ab, ebenso bei den Neuropteren. Bei den Dipteren stehen die Pupiparen fälschlich durch die *Aphaniptera* von den genuinen Dipteren getrennt.

Die ersteren sind trotz ihrer Entwicklung wahre cyclorrhaphe Muscarien und für die Aphanipteren hat Kraepelin die Trennung von den Dipteren bewiesen.

Wenn man die Form des Stammbaumes zur Darstellung der verwandtschaftlichen Beziehungen wählt, und die verwandten Formen in Reihen neben und untereinander schreibt, je nach dem gleichen Organisationsgrad oder je nach der muthmasslichen directen Abstammung, so sieht man sehr bald, dass die Reihen subordinirter Formen auf keine der vielen coordinirten direct zusammenführen, oder dass man an Stelle von convergenten Ästen eines Baumes überall parallele Reihen erhält. Es beweist das nur, dass die jetzt lebenden Formen nicht auseinander abzuleiten sind, sondern die Divergenz derselben von einfacheren niederen Vorfahren vor einer unermesslichen Zeit ihren Anfang genommen hat.

Es erklärt das auch die Thatsache, dass Formen aus subordinirten Reihen verwandtschaftliche Beziehungen zu einer ganzen Reihe coordinirter Formen zeigen. So ist nach Waterhouse (Darwin, p. 433) die Visca'sche *(Lagostomus)* mit allen Beutlern verwandt und nicht mit einer besonderen Art derselben und ebenso zeigen die subordinirten Familien der genuinen Orthopteren verwandtschaftliche Beziehungen zu allen coordinirten Formen, zu den Odonaten, Ephemeren, Perliden, Termiten, Dermapteren etc. Ebenso zeigen die Lepidopteren, Trichopteren, Sialiden und Hymenopteren in ihren Raupen verwandtschaftliche Beziehungen zu den Panorpiden, oder diese zu allen den genannten Formen.

					16 Reihen
Pterygogenea: Oligonephria: Meno-rhyncha	III	***Menorhyncha*** *Rhynchota* pp.	*Coccidae*		1. *Rhynchota*
Pterygogenea: Oligonephria: Meta-gnatha pp.	IV (*Petanoptera*)	***Meno et Metagnatha oligonephria***	***Menognatha*** *Lepidopteren* pp.	***Metagnatha*** *Siphonaptera* *Diptera* *Lepidoptera* pp.	2. *Siphonaptera* 3. *Diptera* 4. *Lepidoptera*
Pterygogenea: Oligonephria: Menognatha	IV (*Petanoptera*)	***Menognatha oligonephria***	*Trichoptera* *Panorpatae* *Neuroptera* s. str.		5. *Trichoptera* 6. *Panorpatae* 7. *Neuroptera*
	II	*Thysanoptera*	*Thysanoptera* pp.		8. *Thysanoptera*
	I	*Termitina* *Psocidae* *Mallophaga*			9. *Corrodentia*
	V		*Coleoptera*	*Coleoptera* pp.	10. *Coleoptera*
Pterygogenea: Polynephria	VI	***Meno- et Metagnatha polynephria***	*Hymenoptera* pp.	*Hymenoptera* pp.	11. *Hymenoptera*
	I	***Menognatha polynephria*** *Embidae* *Blattidae* *Orthoptera genuina*			12. *Orthoptera* g.
	I	*Dermaptera*			13. *Dermaptera*
	I	*Plecoptera* *Ephemeridae* *Odonata*			14. *Plecoptera* 15. *Ephemeridae* 16. *Odonata*
Apterygogenea	*Thysanura* *Collembola*				
		Ametabola et Hemitabala	*Metabola*		

Da die Herkunft der höheren Insectenordnungen von den niedrigen durch keine Zwischenformen nachweisbar ist, so führen bei diesem Schema von den höheren Formen nur leere Felder zwischen die niedrigen Typen hindurch, und zwar dort, wo man zwischen den letzteren etwaige Ausgangsformen zu vermuthen hat. Z. B. habe ich die Linie der Coleopteren und Hymenopteren durch alle bisher eruirten verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen die Blattiden und Termiten verlegt, so dass ich mir dieselben nicht von diesen abstammend denke, sondern von erloschenen Formen, welche vielleicht einst die beiden letzteren verbanden.

Nach der Anordnung der unmittelbar verwandten Insecten in Reihen oder Gruppen erhält man 16 durch keine Zwischenformen vermittelte Reihen, von denen einige zeitweise und von anderen Autoren als Ordnungen aufgefasst worden sind, andere wieder zusammen eine Ordnung bildeten. Jedoch hat schon Gerstaecker in seinem Handbuche der Zoologie erklärt, dass z. B. die Ordo *Orthoptera* ebensogut getheilt werden könnte und deren Gruppen besondere Ordnungen bilden dürften.

Die Beziehungen dieser Gruppen zu einander sind nur entferntere und nicht vermittelt, die Beziehungen der in einer Gruppe stehenden Formen zu einander sind nähere, als zu Formen einer anderen Gruppe. Die Gruppen sind theilweise durch gemeinsame Charaktere, nicht aber durch Zwischenformen verbunden.

1. *Dermaptera*. Die Eigenthümlichkeiten derselben sind vielseitig hervorgehoben. Ihre Beziehungen zu den anderen, mit ihnen vereint gewesenen Formen (*Orthoptera* s. l.) beweisen nur, dass die Letzteren auf ähnliche Formen zurückzuführen sein werden, aber die Verbindung existirt nicht mehr.

   Die von Burmeister bereits aufgestellte Zunft *Subulicornia* vereint zwei sicher in nahem genetischen Verband stehende Formen, (2.) die Libelluliden (Odonaten) und (3.) Ephemeriden. Erstere scheinen in besonderer Richtung höher ausgebildet, und beide stellen bestimmt zu trennende Ordnungen dar, kommen in Kopf-, Fühler- und Flügelbau (— die vielen Schaltsectoren) sehr nahe, sind aber anderseits durch den Thorax und seine Musculatur und durch die Genitalien wieder weit getrennt.

4. *Plecoptera.* Eine ganz natürliche Gruppe, die, wie auch Gerstaecker und Packard angeben, durch die Larven nahe mit der vorigen verwandt scheint, aber im Übrigen wieder Beziehungen zu den Blatten, Mantiden und echten Orthopteren zeigt. Es besteht aber noch eine weite Kluft zwischen letzteren und ihr, denn die Entwicklung ist eine ganz andere und die Eier sind, wie bei den Subulicorniern, denen sie entschieden näher steht (Wolter), sehr klein im Verhältniss zur Imago, während dieselben bei genuinen Orthopteren sehr gross sind und auch keine Verwandlung besteht (vide *Phasma* und *Embia*).
5. Als *Orthoptera genuina* fasse ich die in naher Verwandtschaft stehenden Gruppen der Blattiden, Mantiden, Phasmiden und *Saltatoria* auf. Zweifelhaft bleiben für diese Gruppe die Embiden, als möglicherweise mit den Blatten verwandt. Ob dieselben vielleicht ein Rest zur Verbindung mit den Plecopteren seien, dürfte erst ermittelt werden. (Confer *Phasmidae*, *Cotylosoma* W. Maason.)
6. Diese Gruppe vereint Formen, welche viele Ähnlichkeiten mit den genuinen Orthopteren und Plecopteren haben, sie zeigen aber einen anderen anatomischen Bau (wenige Harngefässe). Auch viele Beziehungen finden sich zu den Dermaptern. Es gehören hieher unter den Namen *Corrodentia* die Mallophagen, Atropinen, Psociden und Termiten.
7. Die ganz unvermittelte Gruppe der *Thysanoptera* oder Physopoden. Die Beziehung zu Rhynchoten und Orthopteren sind abzuwägen. Sie haben nur wenige Harngefässe wie jene.
8. Die hinreichend charakterisirte Gruppe der *Rhynchota* mit Einschluss der wahren Pediculiden. (Siehe die Ordo.) Metathorax meist wie bei *Lepidopteren* und *Dipteren.*
9. Die Neuropteren mit den zwei Gruppen der Sialiden und Megalopteren. Die Larven der letzteren erinnern durch ihre Saugzangen und den tasterlosen Unterkiefer an die Rhynchoten. Die Larve der Sialiden (*Corydalus*) zeigt einen Übergang von den beissenden Mundtheilen zu den specifisch gebildeten Saugzangen des *Myrmeleon* und *Osmylus.* Man könnte sonst beide noch als besondere Reihen betrachten.

10. Die Panorpinen. Eine ganz isolirte Gruppe mit Beziehungen zu den Trichopteren, aber wesentlich verschiedenen Mundtheilen und ganz anders gebauten raupenförmigen Larven.
11. Die Trichopteren. Bei aller Ähnlichkeit mit Lepidopteren fehlt doch ein wirkliches Bindeglied. Sie haben keinen Saugmagen. Der Thorax erinnert an den der Tineiden, nicht aber an den der anderen Lepidopteren. Die Nymphe hat beissende Mundtheile.
12. Tineinen und *Lepidoptera gen.* sind vereint durch die meist gleiche Mundbildung, trennen sich aber durch den Thorax. Die Tineinen haben den Thorax wie die Trichopteren, die *Lepidoptera gen.* wie Dipteren gebaut. Nach Walter haben die Micropteryginen u. a. Tineiden theilweise beissende Mundtheile.
13. Die Dipteren. Durch die Mundbildung, die Umwandlung der Hinterflügel zu Halteren, durch fusslose Maden (niemals alle drei Paar Thorakalbeine entwickelt) von den Vorigen getrennt, stimmen sie mit den Macrolepidopteren im Bau des Thorax und im inneren Bau, sowie durch die bei einer Gruppe (Nemoceren) vorkommende Mumienpuppe überein.
14. Die *Siphonaptera.* Eigenartige Mundbildung. — Thorax der Trichopteren.
15. *Coleoptera.* Der rückgebildete Mesothorax findet sich auch bei Mallophagen.
16. *Hymenoptera.* Trotz der hohen Entwicklung der *Hymenoptera apocrita* erinnert diese Gruppe durch den inneren Bau sehr an die genuinen Orthopteren und weit weniger an die sonst näher gerückten Lepidopteren und Dipteren.

Von diesen 16 unvermittelten Typen nähern sich einige durch gewisse Merkmale, ohne jedoch durch Formenreihen wirklich verbunden zu sein. So bilden Odonaten, Ephemeren und Perliden eine solche Gruppe; weiters die Panorpinen und Trichopteren, drittens die Tineinen, *Lepidoptera genuina* und *Diptera.* Man kann also 12 Gruppen als aus verwandteren Formen zusammengesetzt annehmen, für die oben aufgezählten 16 aber muss man den gleichen Rang festhalten, da sonst der gleichförmige Inhalt und der Charakter der Reihen gestört oder zu allgemein wird. Da sich innerhalb ein und derselben Ordnung die Mundtheile umwandeln können und ebenso innerhalb einer Ordnung

Verwandlung mit Nymphe (ruhender) und einfacher Wachsthumsprocess vorkommen kann *(Rhynchota)*, so ist die Eintheilung der Insecten nach der Verwandlung und nach den Mundtheilen nur eine relativ natürliche, d. h. wenn sich der Charakter auf bestimmte erworbene Larvenformen, oder auf eine bestimmte monophyletische Herkunft der saugenden Mundtheile bezieht.

Die Verwandlung scheint bei den Gruppen zum Theile unabhängig, heterophyletisch entstanden, und ebenso haben sich die saugenden Kiefer und Mundtheile in verschiedenen Gruppen heterophyletisch gebildet.

Es stammen daher die *Metabola* nicht von Einem Stammvater her und auch nicht die *Metagnatha*, wohl aber alle *Menorhyncha* (s. *Rhynchota*), alle *Diptera*, alle *Lepidoptera* und die letzteren beiden sind zusammen durch die gleiche Mumienpuppe und den gleichen Thorax und inneren Bau auf eine gemeinsame Form, welche die Mumienpuppe annahm, zurückzuleiten.

Ferner lassen sich wahrscheinlich alle *Coleoptera (Siphonaptera?)*, *Hymenoptera*, *Neuroptera*, *Trichoptera* und Panorpiden mit freigliedriger Nymphe von zwei ähnlichen Stammformen ableiten, von welchen die eine *(Hymenoptera)* mehr den Orthopteren *(Polynephria)* und die andere mehr den Corrodentien genähert war *(Oligonephria)*, oder von einer diese beiden vermittelnden Form.

Wahre Nachkommen der Urformen des Insectenstammes scheinen nur die Ephemeren zu sein, denn nebst ihrem inneren Bau beweist das auch die Ausbildung der Flügel in einer Weise, dass sie die Ableitung aller übrigen Flügeltypen zulässt.

Ein ähnliches Verhalten zeigt auch der Flügel der Embiden.

Die Theilung der Urformen oder der Anfang der verschiedenen Entwicklungsrichtungen, die zu den heutigen Insectenordnungen führten, scheint für die homomorphen Insecten weit über die ältesten Funde hinaus zu liegen, da im Devon bereits heteromorphe Sialiden und in der Kohle bereits hochstehende Curculioniden vorkommen.

Die Abtheilungen *Menognatha*, *Metagnatha*, *Ametabola*, *Hemimetabola* bezeichnen nur eine gleiche Entwicklungsstufe (Höhe), aber keine nähere Verwandtschaft, diese kann aber damit verbunden sein.

Verwandtschafts - Tabelle

der 16 nicht durch Zwischenformen verbundenen Ordnungen der pterygogenen Insecten 1—16; 2. Colonne 1—13; 3. Colonne 1—10 und 4. Colonne 1—6: reduzirte Zahl der Gruppen durch muthmassliche Verwandtschaft, theilweise nach früheren Systemen. I—VI Stämme nach der Verwandlung und Zahl der Harngefässe.

1	*Dermaptera*	1		1					
2	*Ephemeridae*								
3	*Odonata*	2	*Subulicornia*	2	*Orth. Amphib.*	*Orthoptera* sens. lat. Gerst.	1	I	*Menognatha hemi- et ametabola (Orthoptera) polynephria*
4	*Plecoptera*	3							
5	*Orthoptera gen.*	4		3					
6	*Corrodentia*	5		4				II	*Menogn. ametabola (Orthopt.) oligonephria*
7	*Thysanoptera*	6		5		*Thysanoptera*	2	III	*Thysanoptera*
8	*Rhynchota*	7		6		*Menorhyncha*	3	IV	*Menorhyncha*
9	*Neuroptera*	8		7					
10	*Panorpatae*	9			*Neuroptera* sen. lat. Erich.	*Petanoptera*	4		
11	*Trichoptera*								

12 *Lepidoptera*	10	8	*Petanoptera*	4	V *Metabola oligonephria*
13 *Diptera*		*Metagnatha*			
14 *Siphonaptera*	11				
15 *Coleoptera*	12	9	*Coleoptera*	5	
16 *Hymenoptera*	13	10	*Hymenoptera*	6	VI *Metabola polynephria*

	Hemi- et Ametabola	*Metabola*	
	I *Orthoptera polynephria* (1—5.)	VI *Metabola polynephria* (16. *Hymenoptera*)	
Oligo nephria	II *Orthoptera oligonephria* (s. *Corrodentia*. 6.)	V *Metabola oligonephria* 9—15	***Oligonephria***
	IV *Menorhyncha* pp. 8.	IV *Menorhyncha* pp. 8.	
	III *Thysanoptera* pp. 7.	III *Thysanoptera* pp. 7.	

Das Nervensystem verhält sich ebenfalls in jeder Ordnung verschieden. — Formen mit getrennten Knoten sind im Allgemeinen Vorläufer von solchen mit verschmolzenen oder, wenn höher entwickelt; dennoch einem niedrigen früheren Typus angehörend (*Hymenoptera*).

Vergleiche der Beziehungen nach verschiedenen Richtungen ergeben z. B., dass die Termiten in ihrem ganzen Bau mit den Blattiden verwandt sind, durch die zahlreichen Harngefässe in der Jugend auch daher entstammt sein können, durch die langen vier Harngefässe der späteren Stadien aber nähern sie sich den höheren Reihen der Coleopteren, Neuropteren u. a. Die Mantiden sind die nächsten Verwandten der Blattiden und von Phasmiden durch Flügel und Eiablage etc. getrennt. Letztere sind zunächst den Locusten verwandt oder vielmehr diese leiten sich von ihnen her, denn Phasmiden sind älter. Die Ephemeren zeigen in den Larven Beziehungen zu den Perliden, sonst aber nur zu den Odonaten und dürften beide von ihnen oder Verwandten sich herleiten. Die Neuropteren zeigen Larven (Sialiden), die mit den Wasserkäferlarven ähnlich sind, ebenso die Trichopteren, und Beziehungen durch die Flügel zu den Termiten und Psociden (*Rhaphidia*), dann nach oben zu den Dipteren und Lepidopteren. Die Lepidopteren und Dipteren haben Beziehungen zu einander, zu Hymenopteren und zu niederen Typen; die Hymenopteren durch ihre niederen Formen (Walter) und Raupen zu den Lepidopteren, durch ihren inneren Bau nur zu den Orthopteren; die Coleopteren zu Blattiden, Termiten und Dermapteren. Die Rhynchoten haben eine gewisse Ähnlichkeit mit Dipteren (*Monophlebus*), aber auch mit Physopoden und Orthopteren, doch ist ihr innerer Bau ganz verschieden und würde eher zu den Corrodentien leiten (Läuse, Mallophagen).

Interessant ist, dass Heeger bei Physopoden Nymphenstadien beschreibt, wie sie auch bei *Aleurodes* und Cocciden unter den Rhynchoten zu finden sind. Es gibt ferner Neuropteren (*Coniopteryx*), welche als Larven an Rhynchoten erinnern, von Einigen auch dort hingestellt wurden, und auch durch den Wachsbeleg als Imagines mit *Aleurodes* Ähnlichkeit haben. Erst neuerer Zeit haben F. und P. Löw eine *Coniopteryx*-Larve (*Aleuropteryx* Löw, *lutea* W.) entdeckt, welche die freien,

geraden Kiefer von *Osmylus* besitzt, während die andern ihre Kiefer wie Rhynchoten unter einer Lippe versteckt haben. Damit ist der Übergang zu den eingebogenen freien Zangen der anderen Hemerobiden gegeben.[1]

Die sechs Gruppen der vorletzten Colonne, die sich noch mit Berücksichtigung aller Momente als getrennte Reihen aus den 16 ableiten lassen, würden für Jene, welche die Gruppe der *Orthoptera* im weiten Sinne (nicht in unserem), als Ordnung auffassen, als die sechs Insectenordnungen zu gelten haben und damit würde mit einem Male der gleichförmige Inhalt gewisser Ordnungen, den anderen gegenüber, verschwinden; denn die Gruppe, respective Ordo *Petanoptera* enthält ebenso heterogene Formen, wie die der Coleopteren, Orthopteren, Hymenopteren und Rhynchoten. Ich möchte aber den Namen Ordo nur den 16 gleichförmigen oder sicherzustellenden einheitlichen Gruppen beilegen, und habe den Namen *Petanoptera* nur erfunden, damit die verwandtschaftlichen Beziehungen der dadurch vereinigten Ordnungen eine grössere Bedeutung erhalten.

Die Formen der Gruppe *Petanoptera* halte ich theilweise für coordinirt und daher sind sie als Ordnungen für sich aufzufassen; denn die Ordnungen setzen sich aus subordinirten Formenreihen zusammen. *Petanoptera* würde in dem Falle nur das gemeinsame Phylum der Neuropteren, Lepidopteren, Dipteren und Siphonapteren (vielleicht auch das der Hymenopteren nach Walter) bezeichnen, geradeso wie *Orthoptera* sensu lat. ein Phylum ist und anscheinend coordinirte Formen umfasst.

Die Gruppen coordinirter Formen würden eine Art Superorders Packard's darstellen, doch unterscheiden sich meine Superorders in Bezug ihres Inhaltes wesentlich von denen des genannten Autors.

Dieselben wären: 1. *Orthoptera*, im weiteren Sinne der Autoren und Gerstaecker's. Insecten mit unvollkommener oder

---

[1] Bereits im Jahre 1854 (Verh. d. zool. bot. G. 701) und 1857 *(Neuroptera austriaca)* habe ich die Verwandtschaft von *Coniopteryx* und *Osmylus* erkannt und die Gattung zwischen *Osmylus* und *Mantispa* gestellt, und zwar nach den Mundtheilen der Larve; doch fällt für die Coniopterygidenlarven der eine Charakter als solcher einer Gruppe derselben, nämlich die über dem Kiefer liegende schildartige Oberlippe, fort.

keiner Verwandlung und beissenden Mundtheilen mit getrennten Laden einer oder beider Maxillen, resp. d. 2. — Phylon? *Campodeoide* Formen.

2. *Thysanoptera.* Charakter der Ordnung. Phylon zweifelhaft.
3. *Rhynchota.* Charakter der Ordnung. Phylon zweifelhaft.
4. *Petanoptera.* Insecten mit vollkommener Verwandlung, wenigen Harngefässen (4—8) und zwei oder vier, im letzteren Falle oft verschieden geformten, aber gleichgebildeten und nach einem Schema geaderten, starren Flügeln, von denen die hinteren meist gar nicht oder zuweilen, die vorderen aber höchst selten *(Pterophoridae)* fächerartig faltbar sind. Mundtheile verschieden gebildet. Metathorax kleiner oder ebenso gross als der Mesothorax. Phylon? Vielleicht gemeinsam mit Hymenoptera; v. infra.
5. *Coleoptera.* Charakter der Ordo. Vorder- und Hinterflügel verschieden gebildet. Hinterflügel hautartig. Phylon?
6. *Hymenoptera.* Insecten mit vollkommener Verwandlung, Imago mit zahlreichen-, Larven oft mit wenigen Harngefässen, vier häutige Flügel mit Convexrippen. Phylon?

Gelingt es, nachzuweisen, dass die Raupen der *Hymenoptera symphyta* nicht ausschliessliche Anpassungsformen, sondern mit den Lepidopteren- und Panorpen-Raupen verwandt seien, so würde diese Gruppe zunächst mit der 4. *(Petanoptera)* zusammenführen. In der That hat Walter l. c. zu beweisen versucht, dass die Mundtheile der Micropteryginen (Lepidopteren) von allen Insecten am meisten mit jenen der Tenthrediniden (Imago) übereinstimmen und *Lepidoptera* und *Hymenoptera* einen gemeinsamen Ursprung haben.

Thatsächlich hat man die Neuropteren als eine Mittelstufe zwischen den Orthopteren s. lat. und den Coleopteren, Hymenopteren, Dipteren und Lepidopteren angesehen. Da ich nun nachzuweisen versucht habe, dass die Dipteren, Lepidopteren und Neuropteren inniger miteinander verwandt sind und für sie zusammen die Bezeichnung *Petanoptera* gewählt habe, so wären, von den Sialiden aus, verschiedene Richtungen zu verfolgen, und zwar zu den Panorpinen und Trichopteren, ferner von den Sialiden und Panorpiden zu den Hymenopteren, Lepidopteren und Dipteren.

Auch die Coleopteren zeigen durch ihre freigliedrigen Nymphen eine Beziehung zu den Neuropteren oder einer Vor-

ordnung derselben. Durch die Entstehung der Mumienpuppe ist die Richtung von den Neuropteren zu den Lepidopteren und Dipteren, durch die bleibend freigliedrige Nymphe jene zu den Hymenopteren und Coleopteren gegeben. Weitere Verbindungen der Neuropteren und ametabolen oder hemimetabolen Insecten sind unterbrochen und der phyletische Zusammenhang durch keine Zwischenform vermittelt.

Wer die hier angenommenen 16 unvermittelten Gruppen aufmerksam betrachtet, muss zur Erkenntniss kommen, dass es, gegenüber den bis zu Dohrn's Aufsatz (1867) angenommenen sieben Ordnungen der Insecten, noch heute neun ausserhalb derselben stehende Formenreihen gibt, die zu einander und zu den übrigen sieben in demselben Verhältnisse stehen wie, — nach der Deutung Dohrn's, — *Eugereon Boeckingi* zu den Neuropteren, Orthopteren und Rhynchoten, d. h. ebenso als synthetische Typen angesehen werden könnten oder als Vorläufer: Z. B. *Dermaptera* zwischen Ephemeriden und Orthopteren; Plecopteren zwischen Blattiden, Odonaten und Ephemeriden; *Corrodentia* zwischen *Polynephria* und *Oligonephria*; *Thysanoptera* zwischen Orthopteren, Rhynchoten und *Corrodentia*; *Panorpatae* zwischen Trichopteren und Sialiden; Trichopteren zwischen Rhynchoten, Lepidopteren und Dipteren; *Siphonaptera* zwischen Coleopteren, Dipteren und Rhynchoten. Diese vielen Beziehungen innerhalb jeder der Formenreihen sind nach meiner Ansicht nur der Beweis der gemeinsamen Herkunft von ausserhalb gelegenen Formen.

Charakteristik der Ordnungen.

I. *Insecta apterygogenea* (*Synaptera* Pack.).

II. *Insecta pterygogenea.*

A. Menognatha ametabola et *hemimetabola.*

1. *polynephria (Orthoptera polynephria).*

a) Orificia genitalia maris vel utriusque sexus geminata, vel per defectum simplicia, vel in unum confluentia, ductus genitales intus absque cuticula (Palmén).

α) *Ametabola,* alis heteronomis valde difformibus, anterioribus corneis, abbreviatis, posterioribus plicatis et geniculatis. Antennae filiformes. Partes oris distinctae.

1. *Dermaptera.*

β) *Hemimetabola*, Larva aquatica; imago alis nunquam plicatis, posterioribus minoribus aut obsoletis, antennis subuliformibus; partes oris obsoletae.

2. *Ephemeridae.*

b) Orificium genitale simplex, vasa deferentia et oviductus cum ductu communi intus cuticuloso conjuncta.

α) *Hemimetabola*, larva aquatica; imago alis subaequalibus haud plicatis, reticulatis; antennis subuliformibus. Instrumenta copulationis maris ab orificio vasorum deferentium disjuncta. Prothorax parvus.

3. *Odonata.*

β) *Hemimetabola* vel perennibranchiata. Larva aquatica. Imago alis posterioribus saepe plicatis, venis longitudinalibus praevalentibus, antennis filiformibus. Prothorax latus. Alis interdum obsoletis.

4. *Plecoptera.*

γ) *Ametabola*, saepissime alata, alis posterioribus dilatatis, e basi plicatis, interdum geniculatis, venosis; anterioribus plus minusve coriaceis, reticulatis, vel vario modo transmutatis.

5. *Orthoptera genuina.*

2. *Oligonephria (Orthoptera oligonephria).*

a) *Ametabola* alis nullis aut quatuor aequalibus, caducis, aut inaequalibus, homonomis, venis longitudinalibus praevalentibus, aut areolatis.

6. *Corrodentia.*

b) *Ametabola*, alis quatuor fimbriatis, angustissimis, vel nullis. Antennae in vertice positae. Unguiculis tarsorum obsoletis. Mandibulae setaceae.

7. *Thysanoptera.*

B. *Menorhyncha. Ametabola* et *metabola*; palpis maxillaribus nullis, palpis labialibus in labium spurium, saepe articulatum transmutatis, mandibulis et maxillis setaceis, illis conjunctis, tubum alimentarium formantibus. Alis aut nullis, aut quatuor homonomis aut heteronomis, venosis vel areolatis.

8. *Rhynchota.*

C. Menognatha et *Metagnatha metabola.*

1. *Oligonephria.*

a) Alis homonomis venosis, vel posterioribus obsoletis et transmutatis, vel nullis; metathorax mesothorace minor aut aequalis (*Petanoptera* nobis).

α) *Menognatha.*

† Alis quatuor reticulatis, homonomis, palpis labialibus 3-articulatis, articulis liberis Maxillis liberis. Nympha mandibulis distinctis (eugnatha). Larva campodeiformis menognatha vel myrmeleontoidea et metagnatha.

9. *Neuroptera* s. str.

†† Alis quatuor homonomis reticulatis vel obsoletis, palpis labialibus 3-articulatis, articulis basalibus connatis; Maxillis longis cum labio connatis, lobis liberis. Nympha mandibulis. distinctis; Larva eruciformis.

10. *Panorpatae.*

††† Alis quatuor homonomis, subaequalibus vel posterioribus saepius e basi plicatis, latioribus, venis longitudinalibus praevalentibus. Mandibulis obsoletis, Maxillis cum labio connatis, obsoletissimis. Palpis distinctis vel caducis. Nympha mandibulis distinctis Larva suberuciformis.

11. *Trichoptera.*

β) *Metagnatha, raro Menognatha.*

† Alis quatuor squammosis, posterioribus interdum plicatis, anterioribus raro e basi plicatis *(Pterophoridae),* venis longitudinalibus praevalentibus; mandibulis obsoletis, raro distinctis, lobis externis (galea) maxillarum conjunctis proboscidem alimentariam formantibus. Palpis labialibus saepissime majoribus, liberis. Nympha metagnatha, raro mandibulata; Larva mandibulata, eruciformis.

12. *Lepidoptera.*

†† Alis duabus hyalinis, nunquam plicatis, venis longitudinalibus praevalentibus, alis posterioribus in halteres transmutatis, rarissime deficientibus. Palpis maxillaribus liberis vel obsoletis, palpis labialibus in labella transmutatis. Ductus salivalis in hypopharyngem setaceam productus. Larva apoda v. pseudopoda, mandibulata vel metagnatha, palpis labialibus nullis. Nympha metagnatha.

13. *Diptera.*

††† Alis nullis; mandibulis longis, margine serratis, maxilla brevis, palpis 4-articulatis, palpis labialibus basi approximatis 4-articulatis. Labro distincto, hypopharynge nullo. Nympha metagnatha, Larva apoda mandibulata, palpis labialibus obsoletis.

14. *Siphonaptera.*

b) Meno- vel raro metagnatha, alis heteronomis, anterioribus coriaceis, raro obsoletis, posterioribus membranaceis, plicatis et saepissime geniculatis, vel deficientibus. Venis longitudinalibus praevalentibus. Metathorax mesothorace multo major. Larva mandibulata campodeiformis vel eruciformis, pedata vel apoda. Nympha mandibulata, eugnatha.

15. *Coleoptera.*

2. *Polynephria menognatha* et *metagnatha*. Alis 4 homonomis membranaceis, saepius areolatis, vel caducis, vel nullis; alis anterioribus majoribus. Mesothorax major. Nympha mandibulata, maxillis interdum transmutatis. Larva mandibulata, cruciformis, pedata vel apoda.

16. *Hymenoptera.*

I. Apterygogenea (*Synaptera* Pack.).

Ordo *Thysanura* Latr. Vom Ursprunge an und stets (primär) ungeflügelte Insecten, ohne Verwandlung, mit beissenden oder theilweise zum Saugen umgewandelten pro- oder hypognathen Mundtheilen. Stiel der Unterkiefer sehr lang, Taster fehlend *(Poduridae)* oder vorhanden *(Lepismatidae)*; die Lippentaster

viergliedrig, die Kiefertaster siebengliedrig. Die Stipites der Unterlippe verwachsen, die Laden gleich gross (*Lepisma* Wolter). Fühler meist lang, die Glieder bei normalen Formen in vier aufeinanderfolgenden Abschnitten verschieden lang und zuweilen gekniet (*Poduridae*) oder sehr kurz und dick (*Podura, Lipura*) oder borsten- oder schnurförmig (*Lepismatidae*), — vor oder unter den Augen und oft dicht neben einander am Vorderrand des Kopfes sitzend. Selten Facettenaugen, meist nur Punktaugen oder auch diese fehlend. Thoraxringe entweder gleichförmig entwickelt (*Lepismatidae*) oder der Prothorax klein und die anderen, wie überhaupt die folgenden Segmente undeutlich abgegrenzt, breit (*Smynthuridae*) oder der Prothorax bedeckt vom Mesothorax und daher zuweilen mit dem zweiten Brustring zu verwechseln (*Lepidocyrtus*). Hinterleib aus 6 (*Poduridae*) oder 10 Segmenten (*Lepismatidae*) bestehend, und zuweilen mit rudimentären Gliedmassen (*Machilis, Campodea, Japyx*) oder mit 2—3 Appendices abdominales oder mit einer Springgabel am Ende und einem sogenannten Saugrohr am Grunde des Bauches. Tarsen 1—4gliedrig. Körper nackt, behaart oder beschuppt. Darm einfach ohne malpighische Gefässe oder nach Leuckart und v. Siebold bei Poduriden 6, bei Thysanuren mit wenigen (4) Gefässen, die in den Anfang des Dickdarms münden. Schindler gibt bei *Lepisma* 8 malpighische Gefässe am vorderen Ende des Dickdarms an, die bis über die Mitte des Chylusmagen nach vorne gehen und dann zum Rectum umbiegen. Eientwicklung mit klaffendem Chorion, nach Oulianini ähnlich den Amphipoden und Myriopoden.

Subordo 1 *Collembola* Lubbock. (*Poduridae*).
„ 2 *Thysanura* Lubb. s. str. (*Lepismidae*).

II. Pterygogenea.

Theilt man die pterygogenen Insecten nach der Verwandlung, so erhält man zwei Gruppen.

Die erste derselben, welche nicht ganz passend mit den Menorhynchen zusammen auch *Homomorpha* bezeichnet wird, enthält erstens Insecten, welche sich entweder ohne Verwandlung durch einfachen Wachsthumsprocess entwickeln und bei denen die

Jugendstadien in ihrer Entwicklung eine allmälige Annäherung an das vollendete geschlechtsreife Thier zeigen, und zweitens solche, bei denen es durch Anpassung an eine bestimmte Lebensweise zur Ausbildung provisorischer Organe und zu einer Verwandlung gekommen ist, bei welcher jedoch niemals ein Puppenstadium auftritt. Die Verschiedenheit der Jugendform von der geschlechtsreifen wird grösser durch die Entfernung vom campodeoiden Charakter der letzteren *(Ephemera)* allein, und geringer, wenn dies bei beiden, Larve und Imago, der Fall ist (Odonaten) oder die Jugendform schon dem Geschlechtsthiere gleicht *(Acridiodea)*, geradeso, wie wenn beide campodeoid bleiben *(Plecoptera)*.

Insoferne keine einzige Form den ursprünglichen Entwicklungsprocess ungefälscht zeigt, da jede, wie überhaupt alle Insecten, das geschlechtsreife Stadium nicht durch allmälige Differenzirung der Körpertheile erreicht — wie bei der Verwandlung eines Frosches oder Krebses —; sondern auf Umwegen, mit Ausbildung von, mit dem Wachsthume des Imaginalkörpers gewissermassen getrennt sich differenzirenden, erworbenen Larven-Wachsthumsstadien, kann auch die Verwandlung niemals eine rein ursprüngliche genannt werden.

Die ursprüngliche Verwandlung der Insecten müsste, wie beim Frosch u. a., Formen enthalten, welche den Insecten vorausgingen, nicht aber Formen, welche selbst schon Insecten sind und als Wachsthumsstadien durch besondere Anpassungen secundäre Larvencharaktere angenommen haben.

Hält man die Apterygogenen als eine Vorclasse der Insecten fest, dann erscheinen die Perliden- und viele Ephemeridenlarven als wirklich ursprüngliche, so lange sie keine Kiemen und Flügel besitzen, oder eigenthümliche Mundtheile, die eben bei den Vorfahren der Insecten nicht vorhanden waren und als Anpassungen oder Übertragungen des Consequens (Imago) auf das Antecedens (Jugendform) angesehen werden müssen (Darmkiemen und Maske der Odonaten, schildartiger Thorax der *Prosopistoma*-Larve).

Solche ursprüngliche Larven habe ich campodeoid genannt, weil sie der apterygogenen *Campodea* ähnlich sind, sowie auch manche Imagines, die sich von dieser Form wenig entfernen *(Plecoptera)*.

Im Gegensatz zu den weiter rückgebildeten erworbenen Larvenformen (Raupen etc.) und weil ein Puppenstadium nicht vorhanden ist, habe ich auch bei Ephemeren z. B. eine unvollkommene erworbene Verwandlung unterschieden.

Die zweite dieser Gruppen schliesst die *Insecta menognatha* et *metagnatha metabola* ein, bei welchen die Wachsthumsstadien abgekürzt (vermindert) sind und eine ruhende Nymphe auftritt. (Hymenopteren, Coleopteren und Neuropteren s. lat; —*Lepidoptera, Diptera, Siphonaptera.*)

Mit Rücksicht auf die Harngefässe und Mundtheile zerfallen beide wieder in Unterabtheilungen.

1. *Dermaptera.*

Insecten ohne Verwandlung mit orthognathen beissenden Mundtheilen, die Theile der Kiefer und deren Anhänge frei, Maxillenladen und Paraglossen ähnlich wie bei Orthopteren. An der Unterlippe die Stipites gespalten, die Laden jederseits verwachsen. Kiefertaster 5-, Lippentaster 3gliedrig. Fühler einfach, schnurförmig, vor den Augen seitlich. Augen zusammengesetzt. Prothorax mässig gross, frei; Metathorax etwas grösser als der gleichgebildete Mesothorax, beide mit gleichen indirecten und directen Muskeln. Die Halbringe der Abdominalsegmente schief ineinander geschoben und sich deckend. Erste Rücken- und Bauchplatte vorhanden. Letzter Hinterleibsring gross mit ungegliederten Abdominalanhängen (cercis), welche Zangen verschiedener Form bilden. Vorderflügel kurz, zu Flügeldecken umgewandelt, Hinterflügel gross, fächerförmig und doppelt querfaltig. Die Ausführungsgänge der männlichen Geschlechtsorgane getrennt ausmündend oder einseitig rudimentär (Palmén, Meinert).

2. *Ephemeridae.*

Insecten mit unvollkommener Verwandlung (Verwandlungs- und Wachsthumsstadien fallen fast zusammen) ohne Puppenstadium und hypognathen rudimentären Kiefern. Äussere Laden der Unterlippe mit den Tastern verwachsen, innere verschmolzen. Augen zusammengesetzt, beim Männchen oft ein gedoppeltes Facettenauge, überdies 2—3 Nebenaugen vor und zwischen diesen. Fühler pfriemenförmig, kurz und fein. Prothorax klein,

Mesothorax am meisten entwickelt, Metathorax kleiner, kurz; beide mit directen und indirecten Flugmuskeln. Hinterleib mit erster Rücken- und Bauchplatte. 2—3 Schwanzanhänge. Vorderflügel gross, Hinterflügel klein oder fehlend, beide mit alternirenden Convex- und Concavadern und vielen Schaltsectoren, selten nur mit den Hauptstämmen der Längsadern und wenigen Queradern *(Oligoneuria, Lachlania)*, meist dreieckig. Tarsen 4—5gliedrig.

Darm ohne Saugmagen, mit zahlreichen malpighischen Gefässen, — circa 40 am Vordertheil des Rectums. Geschlechtsorgane mit getrennt ausmündenden (paarigen) Ausführungsgängen. Bei *Palingenia virgo* treten beide Eierhaufen zugleich hervor.

Jugendform meist einem ursprünglichen Wachsthumsstadium gleichend, campodeoid, oft ohne Kiemen und nur mit einfachen Augen, später mit äusseren Tracheenkiemen verschiedener Form (büschel-, faden- oder blattförmig) und stets mit beissenden, orthognathen oder hypognathen Kiefern. Oberkiefer klauenförmig, oder sehr lang, d. h. ein äusserer, stosszahnähnlicher, aufwärts gebogener Fortsatz und eine dicke, kurze, gezahnte Kaufläche innen *(Ephemera, Palingenia)*. Unterkiefer mit verwachsenen hornigen Laden und 4gliedrigen schlanken Tastern; Unterlippe gross, vierlappig, Taster dick, 3gliedrig, Stipites verwachsen.

Die campodeoide Larvenform wird entweder später oder gleich anfangs durch Übertragung von Imaginal-Charakteren in diese Stadien oder durch selbstständige Erwerbungen in der Form sehr verändert, es bilden sich die Facettenaugenanlagen nebst den drei Ocellen aus und der Körper nimmt oft eine gedrungene, platte, phyllopodenähnliche Form an (*Prosopistoma* u. a.). Die Fühler der Larven sind lang und fadenförmig. Zwischen letztem Larvenstadium und der Imago bildet sich das Stadium der Subimago, welches bereits pfriemenförmige Fühler und grosse Flügel besitzt, die aber trübe und oft anders gefleckt erscheinen und dem die Geschlechtsauszeichnungen der Männchen fehlen. Zahl der Häutungsstadien vom Ei an über 20. Alle Stadien mit beweglichen Brustgliedmassen und, ausser der Subimago, mit Nahrungsaufnahme. Die Flügelscheiden liegen dachförmig übereinander wie die Flügel der Noctuinen, mit dem Vorderrande nach unten.

Note. Eine merkwürdige fossile Form mit muthmasslich vier gleich grossen Flügeln ist *(Ephemera?) procera* Hagen aus dem lithographischen Schiefer von Eichstätt. (Mayer; Polaeontographica Bd. X, 2, Taf. XV, F. 2, p. 117.) Flügelspannung 60 Mm. —Vielleicht eine Übergangsform zu den Odonaten. Eine andere fossile Form aus der Kohle ist ursprünglich als Acridier *(Pachytylopsis* Hinterflügel), später als *Lepidopteron* beschrieben worden, *Breyeria Borinensis* D. Borr., von Mac' Lachlan aber, der vielen Queradern wegen, die bei Schmetterlingen in der Art nicht vorkommen, als Ephemeride erkannt worden. Ann. Soc. Ent. Belgique, T. 20, p. XXXVI.

Nach Wolter (p. 18. Die Mundbildung der Orthopteren etc. Greifswald, 1883) bilden „die Ephemeriden ein Bindeglied zwischen Perlarien (Plecopteren) und Libellen *(Odonata)*, indem einerseits die Verkümmerung der Mundtheile an die ersteren, die Gestalt des Labiums bei der Imago aber an die letzteren erinnert, anderseits die Bildung der Unterlippe bei der Larve den Perlarien näher steht, während die Maxille der Larven zu den Libellen überleitet“.

3. *Odonata.*

Insecten mit unvollkommener erworbenen Verwandlung ohne Puppenstadium und mit beissenden hypognathen oder orthognathen *(Agrionidae)* Mundtheilen. Oberkiefer kräftig; an den Unterkiefern nach Gerstaecker die beiden Laden verwachsen, hornig, die Taster eingliedrig, sichelförmig; Unterlippe mit kurzem Kinn, sonst gross mit getrennten Laden, die äusseren mit dem zweigliedrigen Taster verwachsen, die inneren verschmolzen, Stipites verschmolzen. Fühler mit dicken Basalgliedern und borstenförmigem Endgliede, sehr kurz pfriemenförmig. Facettenaugen meist gross, bald zusammenstossend, bald getrennt und mehr weniger gestielt. Vor und zwischen denselben drei Nebenaugen. Prothorax klein, frei. Meso- und Metathorax gleich gross, eng verbunden, einen von vorne und unten, nach hinten und oben ansteigenden Complex bildend. Die schiefe Vorderseite dieses Complexes vom langen Praescutum des Mesothorax gebildet. Oberseite (Zwischenflügelraum) schmal, von den Flügelwurzeln und dem Scutum und Scutellum gebildet. (Nach Packard wird die Vorderseite, mein Praescutum, als Episternum gedeutet, welches ich aber hinter die Humeralnaht nach unten verlege. Unsere *Episterna* liegen seitlich und entsprechen nur der unteren Abtheilung von Packard's oberen Episternen.)

Die indirecten longitudinalen und verticalen Flügelmuskel fehlen oder sind rudimentär, dagegen wiederholen sich im Meso- und Metathorax kräftige schiefe directe Flugmuskel. Hinterleib aus 10 Segmenten bestehend, erster Ring vollständig. Rückenplatten der Segmente viel grösser als die Bauchplatten, welche mit den Stigmen in einer schmalen Bauchrinne gelegen sind. Begattungsorgane des Männchens von der Ausmündung der Vasa deferentia getrennt, erstere am zweiten, letztere am achten Segment gelegen. Flügel in der Regel fast gleich gross und ähnlich gebildet, reich genetzt mit alternirenden Convex- und Concavadern und vielen Schaltsectoren. Vorderrand durch den sogenannten Nodus in einen basalen und apicalen Theil (— Ante- et Postcubitalraum —) zerfallend. Die Subcosta endet meist scheinbar an der Einziehung der Nodalquerader da sie sich der Costa anschliesst und kreuzt jene sehr selten um bald ausserhalb zu enden *(Staurophlebia)*. Beine nach vorne gerückt, meist gedornt oder gewimpert mit dreigliedrigen Füssen und zwei Klauen. Darm ohne Saug- und Kaumagen mit zahlreichen (50—60) kurzen malpighischen Gefässen am Pylorus.

Jugendform zuweilen an die vollkommene Form erinnernd, aber orthognath, zuweilen aber durch gedrungenen Körperbau und durch Anpassung von eigenthümlicher Gestalt, obschon überall die Theile der Imago angelegt sind und keine Form als campodeoid erscheint. Unterlippe stets zu einer vorschnellbaren Fangzange umgewandelt, die sogenannte Maske bildend. Fühler stets kurz, wie bei der Imago. Augen zusammengesetzt, aber ohne Facetten an der gemeinsamen Cornea und von anderer Form als bei der Imago, flach linsenförmig oder knopfartig vorragend, stets kleiner als bei der Imago und getrennt. Ocellen meist vorhanden oder angedeutet. Lebensweise im Wasser, Respirationsorgane in verschiedener Weise entwickelt: 1. als Darmkiemen, Tracheenkiemen im Enddarm; 2. nebst diesen als äussere blattförmige Schwanzkiemen *(Agrionidae)* oder 3. seitliche Abdominalkiemen (einige Calopterygiden) und 4. als verschliessbare Stigmen am Thorax und Hinterleib (Hagen). (Zoolog. Anzeiger Carus. III. 1880. 160.)

Bei *Euphaea splendens* hat die Larve 4 Mm. lange kegelförmige Tracheenkiemen am Abdomen, wie *Sialis* am 2.—8. Ring,

ebenso bei *Anisopteryx comes Selys.* Bei *Euphaea* persistiren zuweilen die abdominalen Kiemen bei der Imago (Hagen l. c. 1880, p. 304).

Die Flügelscheiden liegen bei den späteren Entwicklungsstadien verkehrt von den Flügeln, die Unterflügel nach aussen mit Oberseite gegen die Vorderflügel und den Thorax gekehrt, wie bei den Tagschmetterlingen in der Ruhe, nur flacher und mit dem Vorderrande mehr nach innen, mit dem Hinterrande nach aussen, mit der Spitze nach hinten gekehrt. Durch diese Lage ist hauptsächlich nur die Unterseite der Hinterflügel dem Lichte nach aussen zugekehrt und zeigt bei der Imago oft die prächtigsten Farben (Calopteryginen).

Die Odonaten sind durch keine Zwischenform mit den Ephemeren (siehe die Note dort) oder Perliden verbunden. Die Phasmiden zeigen merkwürdigerweise ein ähnliches Verhältniss der Thoraxringe und ein langes Mesonotum als Praescutum vor dem schmalen Zwischenflügelraum. Im Inneren liegen aber lange, wie ich vermuthe, indirecte Längsmukel. (*Tropidoderus* Gray, Ent. of Australia. T. III.)

4. *Plecoptera (Perlariae).*

Insecten mit unvollkommener Verwandlung oder, — mit Rücksicht auf die Persistzenz der Kiemen beim vollendeten Thiere, — mit einfachem Wachsthumsprocess und ohne Verwandlung; stets nebst den Stigmen rudimentäre Tracheenkiemen. Mundtheile frei, beissend, die Oberkiefer oft verkümmert, nach vorne gerichtet, orthognath; Laden der ersten und zweiten Maxille getrennt (Unterlippe 4lappig). Oft der äussere oder innere Laden verkümmert. Kiefertaster 5-, Lippentaster 3gliedrig. Stipites gespalten. Fühler vor den Augen, einfach, borsten- oder schnurförmig. Facettenaugen klein, zwischen denselben drei Nebenaugen. Prothorax gross, Pronotum flach, ein sogenanntes Halsschild bildend, das die anderen Brustringe aber nicht deckt. Meso- und Metathorax gleichgebildet, mit gleichen Muskeln und langen, indirecten Längsmuskeln. Erste Bauchplatte des Hinterleibes fehlend, erste Rückenplatte vorhanden. Bei der Imago 9 Rücken- und 8 Bauchplatten, bei den Jugendformen 10 Rücken- und 9 Bauchplatten. Hinterleibsende meist mit 2 zuweilen sehr langen Abdominalanhängen.

Beine schlank, mit dreigliedrigen Tarsen. Meist 4 häutige, gewöhnlich weitmaschig geaderte Flügel von gleicher Grösse und Bildung, oder die Hinterflügel grösser und im Hinterfelde fächerfaltig. Adern alternirend convex und concav oder die letzteren als Falten. Seltener ein dichteres Zwischengeäder *(Pteronarcys, Acroneuria, Diamphipnoa)*. Die Flügel unterscheiden sich von jenen der Mantiden durch das Aufhören der Subcosta an einer Nodalquerader, aber meist hinter (ausserhalb) der Mitte des Flügelvorderrandes vor der Pterostigmagegend, also weiter gegen die Flügelspitze als bei Odonaten. Darm ohne Saugmagen, aber mit Kaumagen und zahlreichen (40—50) malpighischen Gefässen am Pylorus.

Jugendform wie die Imago campodeoid gebaut, meist mit Tracheenkiemenbüschel am Thorax. Kopf orthognath mit Facetten- und Nebenaugen. Stets zwei gegliederte Abdominalanhänge, auch bei jenen, wo sie bei der Imago rudimentär erscheinen oder fehlen *(Nemura)*. Flügelscheiden nicht umgewendet, mit dem Vorderrand nach unten und der Oberseite nach aussen gelegen.

Zoniten des Abdomens vollkommen ringförmig ohne seitliche Verbindungshaut, wie bei *Apus* unter den Phyllopoden.

5. *Orthoptera genuina* s. str.

(Exclusive: *Thysanura, Thysanoptera, Dermaptera, Ephemeridae, Plecoptera, Odonata* et *Corrodentia.*)

Insecten ohne Verwandlung und ohne Tracheenkiemen (conf. die Note über Phasmiden), mit beissenden Mundtheilen und freien Kieferpaaren, erste und zweite Maxille mit getrennten Laden, daher die Unterlippe mehr weniger ausgesprochen 4lappig, oder die Stipites sind ebenfalls gespalten, die inneren Laden nehmen an Grösse ab und verschwinden fast (Wolter); Kiefertaster 5-, Lippentaster 3gliedrig. Kopf meist vertical oder der Mund sogar gegen die Brust gewendet, hypognath. Augen mässig gross oder klein, Nebenaugen verschieden entwickelt (2—3) an der Stirne oder dicht neben den Facettenaugen. Fühler lang oder kurz, borsten- oder fadenförmig, zuweilen platt lancettlich oder geknöpft, selten vor, meist zwischen und über den Augen gelegen. Brustringe nach zwei verschiedenen Richtungen entwickelt; entweder der Prothorax kurz und klein, der Mesothorax mit langem

Praescutum vor den Flügeln und schmalen Zwischenflügelraum, der Metathorax von gleicher Länge wie der vorige *(Phasmidae)*; oder der Prothorax gross, namentlich das Pronotum sehr entwickelt und oft die folgenden Ringe deckend, Meso- und Metathorax von gleicher Entwicklung und mit gleicher Musculatur (lange indirecte Flugmuskel). Hinterleib mit 9—10, meist deutlich getrennten Segmenten, deren erstes (mit Ausnahme der Blatten) oben durch die Dorsalplatte inniger mit dem Metathorax verbunden ist und bei Phasmiden mit dem Metanotum verwächst. Erster Bauchring frei, vom Sternum getrennt oder mit dem Metasternum verwachsen, aber oft weichhäutig ohne Platte. Genitalien normal gelegen, Begattungsorgane des Männchens und Legeapparate des Weibchens am achten Hinterleibsende ventral vor dem Afterringe. Beine verschieden, Lauf-, Schreit- oder Sprungbeine, das erste Paar zuweilen zu Grab- oder Raubbeinen umgewandelt. Tarsen 2- *(Xya)* bis 5gliedrig. Meist 4 Flügel, die bei den einzelnen Familien sehr verschieden sein können, was besonders die Vorderflügel betrifft, die häufig durch den Tonapparat ganz modificirt erscheinen und auch dann kürzer und fester chitinisirt sind, als die in der Regel breiteren, fächer- oder auch querfaltigen (senkrecht auf die Längsachse) Hinterflügel. — Beide häutig oder pergamentartig, oft glasig und dicht genetzt oder die Längsrippen vorwaltend und alternirend convex und concav. Zuweilen zeigt sich, wenn man so sagen darf, das Bestreben der Längsadern eine Mimicry mit einem scheinbar winkelnervigen Blatte zu erzeugen und sie verlaufen wie bei Smilaceen, dicht neben einander in der Mitte oder am Rande des Flügels und biegen dann nach einander gegen die Fläche ab oder senden Äste in diese am Ende ab (Phaneropteriden, Phasmiden, *Phyllium*).

Von Neuropterenflügeln lassen sich die der Orthopteren meist durch das innige Aneinanderdrängen des Radius an die folgenden Längsadern (Vena subexterno media; concav) unterscheiden, wodurch der Ursprung des eigentlichen Sectors als dessen hinterer Gabelast ganz gegen das Spitzenfeld des Flügels geschoben wird, während bei Neuropteren die Vena subexterno media als Concavader weit vom Radius nach hinten verlauft oder nur als Falte im breiten Discoidalfeld liegt und der Sector in der Mitte oder nahe dem Grunde vom Radius vor dieser Falte abzweigt.

Der Fächer im Hinterflügel erreicht nur bei Trichopteren eine gleiche Ausbildung.

Darm ohne Saugmagen, aber meist mit gut entwickeltem Kaumagen und zahlreichen malpighischen Gefässen, und zwar nicht weniger als 30, meist mehr als 50, meist fein und kurz, wenig wellig oder gerade. Selten treten eine Anzahl malpighischer Gefässe zu einem Büschel zusammen (*Ephippigera*, *Gryllodea* nach Schindler) und münden gemeinsam vermittelst eines langen Ductus excretorius in den Anfangstheil des Enddarmes. Mit Ausnahme von Blattiden und Grylloden erscheinen diese Gefässe auch bei den Jugendformen schon zahlreich.

Bei 10 Mm. langen Blatten sind 16—18, bei 4—5 Mm. langen nur 8 lange Gefässe vorhanden; die neugeborene *Gryllotalpa* hat nach Rathke nur 4 Harngefässe mit gemeinsamen Excretionsductus.

Die bei den Jugendformen erscheinenden Flügelansätze sitzen entweder normal als Verlängerungen der Hinterecken des Meso- und Metanotums und mit dem Vorderrande nach aussen und unten mit der Unterseite gegen den Körper gerichtet (Blattiden, Mantiden, Phasmiden) oder verkehrt mit dem Vorderrande nach oben und innen und der Unterfläche nach aussen gewendet, der Hinterflügel ausserhalb des Oberflügels (nach Art der Tagfalter in der Ruhe) *(Gryllodea, Locustina, Acridiodea)* wie bei Odonaten. — Meist zahlreiche Häutungsstadien.

Ob die angeblich mit Tracheenkiemen versehene Phasmidengattung *Cotylosoma dipneusticum* Wood-Mason (fraglich aus der Gruppe *Prisopi*) aus Borneo eine Vermittlung zu den amphibiotischen Orthopteren im alten Sinne darstellt, ist weiter abzuwarten. Es sollen unten am Rande des Metathorax 5 gewimperte Platten stehen, die, beim Aufenthalt des Insectes unter Wasser (!), als Tracheenkiemen dienen. Ausserdem sind Stigmen vorhanden (Annal. et Magaz. of Nat. Hist. 5. ser. I. 1878, p. 101 und Andrew Murray ebenda 1866. 3. ser. Vol. XIII, p. 265.)

Anderseits wird die Ähnlichkeit des Flügelgeäders der Phasmiden und (?) Neuropteren (Perliden, *Pteronarcys*) von Brongniart und Scudder hervorgehoben. *Titanophasma* und *Dictyoneura* (Compt. rendus. Paris Acad., p. 832. 1884. T. XCVIII) Ich verweise auf meine im Eingange dargestellte Anschauung.

Durch eine Entdeckung J. Redtenbacher's, nach welcher die Phasmiden und *Orthoptera saltatoria* im Vorderflügel und zuweilen auch im Hinterflügel vor der gewöhnlichen Randader (Costa, Vene marginalis Fischer) noch ein, oft sehr breites Präcostalfeld zeigen und die Costa den Verlauf einer submarginalen Subcosta oder V. mediastina nimmt (deren Bezeichnung ist daher in allen diesen Gruppen bei Fischer unrichtig und Fischer's Vena marginalis ist in diesen Flügeln einfach keine Ader oder Rippe, sondern der Rand der Flügelmembran des Präcostalfeldes), wird ein neues Verwandtschaftsverhältniss der Gruppen in dieser Ordnung beleuchtet und die Eintheilung in *Orthoptera cursoria*, *gressoria* und *saltatoria* erschüttert; denn die Phasmiden erweisen sich durch ihre submarginale Costa — zuweilen in beiden Flügeln — als weit näher verwandt zu den Locustinen, als zu den Mantiden, welche nicht nur durch die marginale Costa, sondern auch durch viele andere Momente (Hinterleib, Eiablage etc.) mit den Blattiden enger verbunden sind.

Man überzeugt sich von diesem Verhalten der Costa durch den Vergleich eines mit marginaler Costa ausgestatteten Hinterflügels mit dem, eine submarginale Costa zeigenden, Vorderflügel einer *Locusta viridissima.* Man zähle vom Rande, der Costa, im Hinterflügel im Basaldrittel bis zur sechsten Längsader (Vena subinternomedia, welche concav verläuft) und ebenso und von letzterer Ader zurück im Vorderflügel. In letzterem trifft man nach vorne zählend auf eine Längsader, die als Costa submarginal verlauft, wogegen sie im Hinterflügel am Rande liegt.

Die Homologie ergibt sich aus der Beschaffenheit der concaven sechsten Ader sehr leicht und der Nachweis kann nur in solchen Fällen erschwert sein, wenn beispielsweise die concave Subcosta gänzlich fehlt und der Flügel durch Mimicry oder Anlage eines Stimmorganes eigenthümlich umgebildet erscheint. Bei *Phyllium* (dem wandelnden Blatt) besteht fast der ganze Vorderflügel aus dem Präcostal- und Subcostalfeld, alle anderen Felder mit ihren Längsadern und selbst die Costa, sind gegen den Hinterrand auf einen schmalen Streifen zusammengedrängt. Im Hinterflügel ist die Costa aber marginal. Bei *Tropidoderus* erscheint dagegen auch im Hinterflügel die Costa submarginal und es ist, wie es scheint, in solchen Fällen stets ein breites Präcostalfeld

vorhanden, wie bei dem fossilen *Protophasma.* Das Mittelfeld ist sehr verengt, rinnenartig und im Vorderflügel ganz eingeengt, fehlend, so dass nur Präcostal-, Costal- und Posticalfeld vorhanden sind.

Es erscheint daher natürlicher, fünf Familien der Ordnung zu unterscheiden, und diese in zwei Gruppen zu bringen.

I. *Orthoptera nomoneura.* Costa marginal: ((?) 1. *Embidae*); 2. *Blattidae;* 3. *Mantidae.*

II. *Orthoptera heteroneura.* Costa im Vorderflügel oder in beiden Flügeln submarginal: 4. *Phasmidae;* 5. *Saltatoria.*

6. Corrodentia (Termiten, Psociden und Mallophagen).

Insecten ohne Verwandlung mit beissenden ortho- oder hypognathen Mundtheilen. Laden der ersten und zweiten Maxille deutlich entwickelt, gleich gross *(Termes)*, Kiefertaster 4- *(Psocidae, Mallophaga* pp.: *Liotheidae)* oder 5gliedrig (Termiten), zuweilen fehlend (*Philopterus* und *Trichodectes* Burm.); Lippentaster 2- *(Philopteridae),* 3gliedrig (Termiten) oder rudimentär 2gliedrig *(Liotheidae)* oder ganz fehlend *(Psocidae, Mallophaga*: *Gyropus).* Bei *Termes* die Stipites der Unterlippe verwachsen. Facettenaugen bei den nicht parasitischen entwickelten Formen vorhanden, klein oder mässig gross und ebenso drei Nebenaugen an der Stirne oder nur zwei neben den Facettenaugen innen, oder diese fehlend. Bei Mallophagen fehlen die Facettenaugen, dagegen liegen einfache halbkugelige Augen hinter den Antennen.

Fühler einfach, faden-, borsten- oder perlschnurförmig mit vielen Gliedern (Termiten, Psociden) oder kurz und nur 3—5gliedrig und zuweilen bei den Männchen zusammengesetzt *(Mallophaga).* Das Verhältniss der Thoraxringe ist ein verschiedenes. Bei Termiten sind alle drei ziemlich gleich entwickelt, wie bei Plecopteren und der zweite und dritte tragen gleiche Flügel und indirecte Flügellängsmuskel, bei Psocinen ist der Prothorax kleiner, der zweite (Mesothorax) und dessen Flügel sind vorwaltend entwickelt; bei Atropinen und Mallophagen sind der zweite und dritte Brustring verwachsen oder der Metathorax ist vorwaltend entwickelt (*Goniodes* von Pelecanus minor Mus. Caes. Gttg. *Trinotum* N.), beide aber stets flügellos. — In den Flügeln, wenn sie vorhanden, ausser der Subcosta nur Convexadern oder

von concaven nur Rudimente oder Falten. Die Flügel der Termiten sind meist häutig, rauh und trüb, gefältelt mit wenigen Ästen der Längsstämme und einer queren Theilungsfalte am Grunde, an welcher sie abfallen. Die der Psociden sind hyalin oder gefleckt, glasig mit grosszelligem Geäder nach Art der Hymenopteren, in welchem selten ein dichtes Netzwerk als Zwischengeäder erscheint (einige exotische Formen), oder auf der Fläche mit ziemlich langen, dichten Schuppen bedeckt und gewimpert *(Amphientomum)* wie bei Tineiden. Abdomen aus 9—10 Ringen zusammengesetzt, die erste Bauchplatte fehlend (Termiten) oder rudimentär *(Mallophaga)*. — Beine Lauf- oder Gangbeine oder mit Klammerfüssen mit 2—3 *(Psocina, Mallophaga)* oder 4 Tarsengliedern (Termitinen) und Einer grösseren *(Trichodectes)* oder zwei kleinen Klauen und zuweilen zwischen denselben mit einem kurzen Haftlappen.

Darm ohne Saugmagen, am hinteren Ende des Chylusmagens 4—6 Harngefässe, überhaupt weniger als 8.

Das Nervensystem ist ein getrenntes (Termiten), theilweise concentrirtes *(Psocina)* oder ganz concentrirtes im Thorax und Abdomen *(Mallophaga)*.

Die Jugendformen sind campodeoid, oft mit kurzen appendices abdominales und entweder mit Anlagen der Facettenaugen *(Psocina, Hodotermes)* oder auch ganz blind (Termiten: Arbeiter, Soldaten und Jugendformen von *Termes* und dessen Untergattungen) oder die Augen farblos oder wie die Umgebung weisslich, ohne Pigment *(Calotermes)*.

Die Jugenformen der Termiten sollen nach Rathke zahlreiche Harngefässe zeigen, die erwachsenen nur 6. Die Flügelscheiden liegen wie bei Perliden mit der Unterseite dem Körper an.

In Bezug der rudimentären Lippentaster, der Verwachsung der Brustringe (zweitem und drittem), und der Zahl der Harngefässe schliessen sich die Mallophagen mit ihren beissenden Mundtheilen vollkommen der Gruppe *Atropina* der Psociden an, und entfernen sich von den Rhynchoten, zu welchen sie, des inneren Keimstreifens wegen gestellt wurden. Ihre lausartige Gestalt ist eine reine Anpassungsform, wie sie auch bei Dipteren und Coleopteren (siehe d. allg. Theil oben) vorkommt. Durch das Vorhandensein

eines ersten Bauchringes mit vollständig freier, aber kein Chitinschild tragenden Bauchseite nähern sich die Mallophagen auch den Dermapteren, bei denen jedoch der erste Abdominalring oben und unten eine Platte trägt (Sternit).

Die gleichen Thoraxverhältnisse bei Mallophagen und Coleopteren verdienen Beachtung bei der Beurtheilung der systematischen Stellung von *Platypsyllus castoris* Ritz., dessen Verwandlung noch unbekannt ist und der manche Beziehungen zu den Mallophagen zu haben scheint. Die Concentration des Nervensystems ist kein ausschliesslicher Charakter der Rhynchoten und findet sich auch in anderen Ordnungen (Coleopteren, Dipteren) neben einem getrennten Gangliensystem. —

7. *Thysanoptera.*

Insecten ohne Verwandlung, ungeflügelt oder mit zwei gleichen Flügelpaaren; Flügel schmal und lang, ohne oder mit wenigen Adern, selten Queradern, wimperhaarig. Oberkiefer lang, borstenförmig oft gekrümmt, Maxillen kurz, spitz verlängert mit 2—3gliedrigem Taster; Unterlippentaster 2gliedrig, die Glieder beider Taster innen häutig verbunden. Kopf hypognath mit dem Munde gegen die Brust geneigt. Prothorax frei, lang; Mesothorax kurz; Metathorax vorwaltend entwickelt. Tarsen 2gliedrig mit hufartigem, eine Haftscheibe bildenden Endgliede, dessen Rand rings mit kleinen Häkchen bewehrt ist (Heeger). Fühler am Scheitel, 8—9gliedrig. Ocellen vorhanden, Facettenaugen mässig gross. — 4 lange, malpighische Gefässe.

Hinterleib mit vollständigem ersten Segmente, dessen Bauch- und Rückenseite gleich entwickelt, im Ganzen das Abdomen mit 8 freien, platten Segmenten und einem neunten, oft rohrartigen Endsegment (Legeröhre).

Bei einer grossen, (1 Ctm.) langen, neuholländischen Art, welche mit *Physapus Schotti* Heeger verwandt ist, tragen der erste bis achte Ring seitlich einen kegeligen 2gliedrigen Anhang mit einer Endborste.

Nach Burmeister (Handb. d. Entom., Bd. 2, 2. Abth., p. 406) soll der Hinterleib 9 Ringe haben und einen röhrigen Endring (Geschlechtsorgan); der erste Ring soll im Metathorax tief ver-

borgen sein. Manche Formen springen durch Ausstrecken des eingebogenen Endringes ähnlich wie Poduriden.

Mit letzteren haben die Thysanopteren die Stellung der Fühler gemeinsam. Die gegliederten Anhänge am Hinterleibe, die sonst nur bei Larven der Insecten vorkommen, erscheinen mehr als gegliederte seitliche dorsale Fortsätze.

Die Muskel der Flügel sind nicht untersucht, ebensowenig die Ausbildung der Diaphragmen und das Nervensystem.

Die Jugendformen stimmen im Körperbaue mit der geschlechtsreifen Form überein. Heeger gibt für einige Gattungen eine ruhende oder wenig bewegliche Nymphe an.

8. *Rhynchota.*

Insecten ohne oder mit scheinbar vollkommener Verwandlung (Cocciden ♂), mit saugenden pro- oder hypognathen Mundtheilen, die Ober- und Unterkiefer zu Borsten umgebildet, die auf der meist und höchstens 4gliedrigen Unterlippe (oder deren modificirten Tastern) aufliegen und von der unpaaren Oberlippe bedeckt werden. Wie bei Hemerobidenlarven keine Kiefertaster. Die Oberkiefer bilden durch ihre Verbindung das Ansatzrohr zum Saugen und zugleich das Speichelrohr (Kraepelin). Fühler verschieden gegliedert, meist wenig Glieder zeigend, lang, oder kurz und versteckt und dann entweder pfriemenförmig oder zusammengesetzt und an verschiedenen Stellen des Kopfes sitzend, sogar in Gruben an der Unterseite vor oder unter den Augen, — selten vielgliedrig und einfach, perlschnurförmig (Cocciden, *Monophlebus*). Augen verschieden entwickelt, zuweilen nur einfache Augen an den Seiten des Kopfes *(Parasita)* oder gehäufte einfache Augen (Cocciden) oder mässig grosse Facettenaugen und Nebenaugen, oder letztere fehlend.

Prothorax meist breit und gross, frei, selten klein (Cocciden ♂); Mesothorax vorwaltend entwickelt und oft allein die indirecten Flugmuskeln zeigend.

Bei *Belostomum* ist das Mesoscutellum so lang, dass es bis zum Hinterrande des Metathorax reicht, der durch dasselbe von vorne her fast getheilt wird. Unter der Spitze des Mesoscutellum liegt das Mesophragma zum hinteren Ansatz der

langen indirecten Flugmuskel. Metathorax stets weniger entwickelt, kürzer und mit schwächerer directer oder gar keiner Flugmusculatur *(Cicada, Belostomum)* — (Gegensatz von Coleopteren). Eine Ausnahme scheinen die Psylloden mit langem Metathorax zu bilden; doch muss dieses Verhältniss noch geprüft werden. Ausser der Verbindung des Thorax und Abdomen, die bereits erwähnt wurde und jener der Macrolepidopteren und Dipteren entspricht, nach welcher der Metathorax sich in der Anlage einem ersten Abdominalringe nähert, besteht der Hinterleib aus 6—9 Segmenten von verschiedenem, aber meist gedrungenen Bau. Die Beine sind Gang-, Schwimm-, Spring- oder Raubbeine. Tarsen 1- (Pediculiden) bis 3gliedrig (die Mehrzahl). 2 Glieder zeigen die Blattläuse. 1—2 Krallen.

Meist 4 Flügel, die vorderen in der Regel grösser, oft lederartige Elytren bildend und zuweilen, wie auch die, den Coleopteren-Flügeln nicht unähnlichen, Hinterflügel der Quere nach einschlagbar *(Coptosoma)*. Die Adern sind meist convex und nur selten erscheinen 1—2 concave Längsadern (Subcosta und die Analader, letztere als innere Grenze des Clavalfeldes vom Grunde bis zum Arculus am Ende des Clavus) oder eine mittlere solche Längsader im Hinterflügel bei *Cicada*, der Discoidalader der Dipteren entsprechend. Fast bei allen Rhynchoten (und zwar bei allen Heteropteren, bei einer grossen Zahl Fulgoriden und allen Cicaden unter Homopteren mit Ausnahme der Blatt- und Schildläuse) bemerkt man im Vorderflügel eine, oft concave, oft aber mehr convexe, Falte quer und „S"-förmig vom Arculus (Ende des Clavus) nach vorne bis zum Radius ziehen, wodurch alle Längsadern (besonders deutlich bei Cicaden) so unterbrochen werden, als ob sie neben ihrer ursprünglichen Lage weiter liefen.

Diese Verwerfung der Adern wird bei einigen *(Platypleura)* anstatt der obgenannten Falte durch eine vollkommen ausgebildete Convexader gekreuzt und eine ähnliche Ader bildet bei den Heteropteren die Grenze zwischen der basalen *Hemielytra* und apicalen *Ala* (Hagen). Bei Fulgoriden ist sie im Schwinden oder vielleicht noch nicht entwickelt, aber selbst im Flügel des grossen Laternenträger noch deutlich, desgleichen bei der fossilen *Fulgora Ebersi* Dohrn. Fauna Saraepontana. Fig. 16, 17. Selten sind die Hinterflügel am Grunde breiter und mehr entwickelt

(Belostomiden, Fulgoriden), aber stets kürzer als die vorderen. Der Analfächer zur Faltung ist nur wenig entwickelt und ein Zwischengeäder erscheint im ganzen Flügel nur bei Fulgoriden, ebenso eine reiche Verzweigung von Längsadern, sonst meist ausserhalb der Elytra. Mit Ausnahme der *Phytophthires* findet sich in allen Oberflügeln der sogenannte Clavus vom Grunde des Hinterrandes bis zum Arculus, eine dem Rande parallel laufende Ader, welche das Hinterfeld vor dem Flügelrande abgrenzt. Bei Cocciden sind nur 2 Flügel entwickelt, die Hinterflügel zu Halteren umgewandelt.

Darm ohne Saugmagen, meist 4 lange malpighische Gefässe (auch bei Pediculinen), welche weit hinten gegen den Enddarm gelegen sind. Bei Cocciden *(Lecanium)* 2 Gefässe, bei Aphiden und *Chermes* in der gewöhnlichen Form fehlend.

Nervensystem stets sehr concentrirt, alle Knoten zu 2 bis 3 Complexen verschmolzen. Abdominalknoten stets mit den Thorakalknoten ganz verschmolzen.

Jugendform ohne provisorische Organe, allmälig in die reife Form übergehend, stets deren Mundtheile genau so gebaut, wie bei der Imago, oder die der letzteren zuweilen rudimentär. Bei Cocciden wird die Haut der Jugendform zum Schilde verwendet, unter dem sich eine verschieden gebaute männliche Imago entwickelt. (Siehe oben den allg. Theil.) Bei den Phytophthiren kommt auch die Entwicklung mit Heterogonie und Polymorphismus der Geschlechtsthiere vor. Die Eier sind im Verhältniss zum Thiere bei allen Rhynchoten gross.

(Man vergleiche das Flügelgeäder der Trichopteren und Hymenopteren.)

Die Flügelscheiden liegen bei unausgebildeten Thieren normal mit der Unterseite dem Körper an.

9. *Neuroptera* s. str. (*Megaloptera* et *Sialidae*).

Insecten mit vollkommener Verwandlung und beissenden, freien Mundtheilen. Oberkiefer kräftig, Unterkiefer mit getrennten oder verwachsenen Laden und 5gliedrigen Tastern, Unterlippe mit verwachsenen Laden (einfache Unterlippe) oder ohne diese und mit verschmolzenen Stipites und 2—3gliedrigen Tastern.

Fühler meist einfach (borsten-, schnur- oder fadenförmig oder gesägt oder gekämmt, oder am Ende oder in der Mitte verdickt oder geknöpft) und lang, stets vielgliedrig, vor oder zwischen den Augen gelegen. Facettenaugen halbkugelig, bei den prognathen Formen klein, bei den hypognathen gross und zuweilen getheilt in eine obere und untere Facettenabtheilung. Nebenaugen an der Stirne oder fehlend. Prothorax frei und oft stark entwickelt, Meso- und Metathorax gleichmässig, oder der erstere *(Nemoptera)* oder der letztere etwas stärker entwickelt. Deren Muskel sich gleichmässig wiederholend, in beiden je ein Paar indirecte Längsmuskel der Flügel.

Am Hinterleibe die erste Bauchplatte vorhanden *(Sialidae)* oder der erste Ring unten verkürzt, den Hüften und Epimeren anliegend und dessen Bauchplatte fehlend oder rudimentär *(Megalopterа)*, dann sein Stigma auf den Metathorax vorgerückt. Beine meist zart, selten das vordere Paar kräftig zu Raubbeinen umgestaltet. Hüften meist einfach, Tarsen 5gliedrig, zuweilen mit Haftlappen, stets mit Klauen.

Darm meist mit Saugmagen und mit 6 (Sialiden) bis 8 (Megalopteren) langen malpighischen Gefässen am Ende des Chylusmagens (Schindler).

Meist 4, selten 2 Flügel, indem die Hinterflügel rudimentär werden *(Psectra)* oder letztere sind eigenthümlich lang und schmal, oft borstenförmig *(Nemoptera)*. Meist sind die Flügel fein behaart und erscheinen nackt und glasig, das Geäder ist eng- oder weitmaschig genetzt, die Concavadern sind zuweilen mit convexen alternirend *(Chrysopa)*, meist aber, mit Ausschluss der Subcosta verschwunden, oder nur als Falten angedeutet *(Rhaphidia, Hemerobius)*.

Am Flügelrande enden die Längsadern einfach oder meist gabelig, selten entstehen durch Brechung der Gabelzinken am Rande polygonale Zellen, wie bei Odonaten *(Ascalaphus)*. Hinterflügel zuweilen am Grunde faltbar.

Nervensystem meist mit getrennten Knoten.

Larven theilweise in ursprünglicher Form, campodeoid oder staphylinoid, prognath, mit beissenden, freien, der Imago ganz ähnlichen Mundtheilen mit Kiefer- und Lippentastern (Sialiden), — oder in einer besonderen erworbenen Form erscheinend und

deren Mundtheile nach dem Typus des Ameisenlöwen (Larve) gebaut, d. h. die Ober- und Unterkiefer jederseits zu einer Saugröhre verbunden, die Kiefertaster fehlend, die Lippentaster zwischen oder unter den Saugzangen liegend, 2—4gliedrig. — *Corydalis* bildet eine transitorische Type von den Sialiden zu den Megalopteren, insoferne die Unterkiefer seitlich unter den Oberkiefern liegen, einen ähnlichen Bau zeigen wie bei *Myrmeleon* und deren Taster schon sehr klein ist, sie bleiben jedoch frei und sind viel kürzer als die Oberkiefer.

Nymphe freigliedrig, mit beissenden Mundtheilen, deren Oberkiefer mit eigenthümlicher Bezahnung. Vor der Entwicklung zur Imago erscheint die Nymphe bei einigen Formen *(Chrysopa, Mantispa, Osmylus, Rhaphidia)* beweglich und kriecht weit herum, bevor sie sich häutet; Myrmeleoniden und Ascalaphiden häuten sich jedoch gleich beim Durchbrechen des Cocons.

Die noch unbekannte Verwandlung von *Dilar*, welcher von Rambur zu den Sialiden gestellt wurde, jetzt aber als Hemerobide betrachtet wird, dürfte Aufschlüsse über die Beziehungen dieser beiden Familien geben. Es scheint die Gattung eine synthetische Form zu sein. Die gekämmten Fühler und die lange Legeröhre des Weibchens finden sich sonst bei den Sialiden *(Chauliodes, Raphidia)*. Der Kopfbau der Imagines gleicht bei den Sialiden jenem der Larven der Megalopteren (prognath), während bei letzteren die Imago hypognath wird. *Corydalis* hat als Larve einen Kaumagen wie *Blatta*, als Nymphe einen Saugmagen, wie die Megalopteren und als Imago den Darm ähnlich wie *Phryganea*.

10. Panorpatae.

Insecten mit vollkommener Verwandlung und beissenden Mundtheilen, die so am schnabelförmig verlängerten Kopfe sitzen, dass die kurzen Oberkiefer an der Spitze, die Unterkiefer am Grunde desselben eingelenkt sind. Die Angel der letzteren kurz, die Stipites sehr lang und mit jenen der Unterlippe häutig verbunden, so dass die Spitzen beider Maxillenpaare unter den Oberkiefern gelegen sind. Laden der ersten Maxille getrennt, deren Taster 5gliedrig, Laden der zweiten Maxille fehlend, deren Taster 3gliedrig, die Basalglieder aber am Grunde

verwachsen und daher scheinbar die Lippentaster 2gliedrig (Klug). Stipites verschmolzen. Bei *Chorista* ist die Verwachsung der Unterkieferstiele und Unterlippe durch die Kürze des Mundfortsatzes weniger deutlich.

Augen mässig gross, halbkugelig oder nierenförmig (Merope), Nebenaugen vorhanden oder fehlend.

Fühler einfach, faden- oder schnurförmig, zuweilen in der Mitte verdickt (Merope), stets vielgliedrig und an der Stirne zwischen den Augen sitzend. Kopf hypognath.

Prothorax klein, frei, Meso- und Metathorax gleich entwickelt, mit gleichen Muskeln und meist getheilten, selten *(Boreus)* einfachen Hüftstücken. Hinterleib von verschiedener Entwicklung, meist durch die besondere Bildung der männlichen *(Panorpa, Merope, Bittacus)* oder weiblichen *(Boreus)* Geschlechtsorgane ausgezeichnet. Die erste Bauchplatte fehlt. Beine meist schlank und oft lang, Tarsen 5gliedrig mit 2 Klauen, oder wenn die Beine nur zum Klettern eingerichtet sind und das letzte Paar als Raubfuss dient, ist nur Eine einschlagbare Klaue vorhanden.

Vier gleichgebaute, schmale, nicht faltbare Flügel oder diese rudimentär *(Boreus ♂)* oder ganz fehlend (*Boreus* ♀, *Bittacus apterus* Hg). Geäder meist weitmaschig, alternirende Concav- und Convexadern. Subcosta zuweilen in der Mitte des Vorderrandes wie bei Odonaten und Perliden *(Panorpa alpina* Rb., *Bittacus)* oder am Flügelmale endend. Thyridium wie bei Trichopteren.

Darm ohne Saugmagen. Ein Kaumagen als Chitincylinder mit nach innen gewendeter dichter Behaarung. 6 malpighische Gefässe von grosser Länge am Ende des Chylusmagen. Nervenknoten getrennt.

Larve raupenförmig, hypognath, mit kurzen Thorakal- und mit Bauchfüssen (8 Paare vom 1.—8. Abdominalringe) und einer analen Haltgabel oder ohne Bauchfüsse *(Boreus)*. Mundtheile beissend, die Kiefer frei, beide Tasterpaare entwickelt. Augen aus dicht gehäuften einfachen Augen zusammengesetzt und meist *(Panòrpa, Bittacus)* jederseits ein grosses falsches Facettenauge bildend. (Unterschied von Trichopteren-, Sialiden-, Lepidopteren- und Hymenopterenlarven.) Fühler kurz, weniggliedrig, vor den Augen.

Nymphe freigliedrig mit in der Anlage beissenden Kiefern, aber der Mundfortsatz des Kopfes verkürzt und breiter, die Stipites kürzer, ähnlich wie bei *Chorista* (Imago).

11. Trichoptera.

Insecten mit vollkommener Verwandlung; Oberkiefer rudimentär, knötchenförmig; Unterkiefer und Unterlippe zu einem häutigen stumpfen Rüssel verwachsen, der die grösseren 2—5gliedrigen Kiefer- und die kleineren 3gliedrigen Lippentaster trägt, welche beide zuweilen abfällig sind und sammt dem Rüssel fehlen. Kopf hypognath.

Prothorax kurz, ringförmig, Meso- und Metathorax gleich gross, mit gleichen Muskeln, oder diese im Metathorax mächtiger. Hüften meist getheilt in eine vordere und hintere Partie. Tarsen 5gliedrig.

Körper meist behaart, selten beschuppt. Von den zwei Paar Flügeln oft das hintere grösser und dann fächerartig faltbar, selten beide gleichgebildet oder das hintere kleiner *(Rhyacophila; — Sericostoma)*. Adern alternirend convex und concav. Auffallend ist die Ähnlichkeit der Limnophilidenflügel mit jenen der Rhynchoten (Hemipteren und Cicaden) durch die Anwesenheit des Clavus und der concaven Queranastomose. Erste Bauchplatte des Hinterleibes oft fehlend.

Darm ohne Saugmagen, wenige (6) lange, malpighische Gefässe. Nervenknoten getrennt.

Larve engerlingförmig, meist hypognath, mit Brust- und Analbeinen, aber ohne Bauchfüsse, meist im Wasser lebend, mit Tracheenkiemen, selten am Lande. Mundtheile kauend mit beiden Tasterpaaren. Phytophag oder carnivor.

Nymphe freigliedrig, mit kräftigen spitzen Oberkiefern, häufig mit Schwimmbeinen und vor dem Auskriechen frei beweglich.

(Die Analbeine der *Corydalis*-Larve nähern die Sialiden der Trichopteren.)

12. Lepidoptera.

Insecten mit erworbener vollkommener Verwandlung; Kopf hypognath, Oberkiefer fehlend oder rudimentär, selten entwickelt; Unterkiefer zusammen ein Saugrohr bildend, nur bei Micropteryx mit völlig getrennten Laden, deren äussere

(Galea) zur Rüsselhälfte jederseits sich entwickelt (Walter); Kiefertaster meist kleiner, selten kürzer als die Lippentaster, 1—6gliedrig; Lippentaster gross, 3gliedrig. (Nach Walter haben die Macrolepidopteren nicht einmal rudimentäre Mandibeln, die von Savigny so gedeuteten Theile sind nur die seitlichen Ecken einer tief ausgeschnittenen Oberlippe.)

Prothorax kurz, ringförmig; bei Macrolepidopteren der Mesothorax gewöhnlich am stärksten entwickelt und die grössten Flugmuskeln enthaltend; Metathorax klein, kurz. Alle drei bilden einen Complex und der dritte Brustring schliesst sich eng an den Hinterleib an, oft nach Art eines ersten Abdominalringes. Bei Tineiden sind Meso- und Metathorax fast gleich entwickelt und schief hintereinander liegend, der erste Hinterleibsring hat keine Bauchplatte. — Hüften in eine vordere und hintere Partie getheilt, Tarsen 5gliedrig. Zuweilen ein Beinpaar rudimentär und der Tarsus 1—3gliedrig.

Körper in der Regel mit Schuppen bedeckt.

Von den zwei Paar Flügeln meist das hintere kürzer und kleiner, selten (niedere Formen) gleich gebaut oder grösser (*Leptalis melite* L.), aber selten *(Pterophoridae)* faltbar. Meist nur die zweite (subcosta) Ader concav oder die vierte in der Mittelzelle, sonst Convexadern und Concavfalten.

Darm mit sogenanntem Saugmagen, wenige (2—6) malpighische Gefässe. Nach Schindler auch bei *Hyponomeuta* und *Pterophorus*. Bei Larven sind dieselben Zahlen, die Gefässe meist kürzer und stärker (Schindler).

Larve raupenförmig mit kauenden Mundtheilen, alle Kieferpaare und die Taster an beiden Maxillenpaaren vorhanden; mit Thorakal- und meist abdominalen Beinen, selten fusslos *(Micropteryx)*; meist am Lande lebend, selten unter Wasser und dann mit Tracheenkiemen; phytophag.

Nymphe mumienartig, mit angeklebten oder nur theilweise freien *(Tineidae)* Gliedmassen, ohne Oberkiefer (rudimentär), mit Ausnahme der genannten Fälle, Mundtheile in der Anlage wie bei der Imago.

Nach Cholodkovsky (Compt. rend. d. l'Acad. Paris 1884, T. XCIX, p. 816) sind drei (?4) Typen der malpighischen Gefässe zu unterscheiden:

1. 6 malpighische Gefässe als normal.
2. 2 malpighische Gefässe als embryonaler oder atavistischer Typus (*Tineola biselliella* und *Tinea pellionella* und *Blabophanes rusticella*).
3. Abnorme malpighische Gefässe: jederseits ein baumartig vielästiges Gefäss (*Galleria cereana* L.). 5—6 Zweige (malpighische Gefässe) entspringen aus einem gemeinsamen Stamm als Divertikel des Darmes und verzweigen sich. Der Verfasser vergleicht sie mit denen der Scorpione und einiger Crustaceen. Die Nymphe hat 6 normale Gefässe.

(4. *Tinea misella:* 2 getheilte, also 4 malpighische Gefässe als Übergang von 2 zu 6 betrachtet.)

Das Nervensystem zeigt bei den Larven getrennte Ganglien und bei der Imago eine verschiedene, aber nie vollständige Concentration, besonders treten die zwei hinteren Thorax- und mit ihnen die ersten Abdominalknoten und wieder die zwei letzten zu einem Complex zusammen. *Zygaena* und *Hepialus* haben getrennte Thoraxknoten, aber der dritte ist mit den ersten zwei abdominalen verwachsen. (Ähnlich bei orthorrhaphen Dipteren und zwar Culiciden, Tipuliden und Stratiomyiden.)

13. Diptera.

Insecten mit erworbener vollkommener Verwandlung und zu einem Rüssel vereinigten meist einziehbaren Mundtheilen; Kiefer, wenn vorhanden, zu Stechborsten umgewandelt, Oberkiefer häufig dem Männchen (*Culex*, *Tabanus*) oder beiden Geschlechtern fehlend, niemals aber allein, ohne die Unterkiefer ausgebildet. Unterkiefer oft allein (ohne Oberkiefer) entwickelt oder rudimentär, deren Taster aber selten fehlend, 1—5 gliedrig.

Der Ausführungsgang der Speichelgefässe an der unteren Schlundwand in eine unpaare Stechborste (Hypopharynx) verlängert. Unterlippentaster zu den sogenannten Labellen umgewandelt. Über den Mundtheilen eine meist spitze Oberlippe, deren untere chitinige Wand hier und bei Lepidopteren als Epipharynx beschrieben wurde. Saugrohr einerseits von der Oberseite der Unterlippe mit dem Hypopharynx und anderseits von der Oberlippe (respective den darunter liegenden Ober- und Unterkieferborsten) gebildet. Zuweilen der ganze Rüssel rudi-

mentär (Acroceriden pp., Oestriden pp.). Kopf hypognath, selten prognath *(Pupipara)*. Augen meist gross und bei den ♂ oft zusammenstossend, Nebenaugen häufig, dann stets hinter der Verbindungsnath. Selten fehlen die ersteren. — Prothorax kurz, ringförmig, selten zu einem breiteren sogenannten Halsschild entwickelt (*Thyllis* Erich. und *Philopota* Wied.).

Mesothorax am mächtigsten entwickelt und allein die grossen indirecten Flügelmuskel enthaltend (ein Paar Längs-, zwei Paar aufrechte Muskeln); Metathorax kurz ringförmig, an das Abdomen gerückt, an der Rückenseite sehr kurz. Hüften ungetheilt; Tarsen 5gliedrig, selten 4gliedrig *(Heteropeza)*.

Erste Bauchplatte vorhanden. — In der Regel ein Paar häutige, nicht faltbare Flügel, die Hinterflügel zu den sogenannten Halteren umgewandelt. Zuweilen fehlen die Flügel ganz *(Chionea)* selten aber die Halteren *(Epidapus)*.

Der Thorax behält seine Bildung und die Grössenverschiedenheit seiner Segmente auch bei den flügellosen Formen. Adern alternirend oder nur convex.

Larven rückgebildet, ohne ausgebildete Thorakalbeine, madenförmig, zuweilen mit höchstens ein Paar thorakalen oder mit abdominalen Fussstummeln, Kriechschwielen oder Saugscheiben. Kopf entweder entwickelt mit beissenden Mundtheilen, oder nicht differenzirt, nur eine Kiefer- oder Schlundkapsel mit beissenden oder hakenden Kiefern vorhanden, oder die Schlundkapsel und Kiefer fehlend. In allen Fällen aber fehlen die Lippentaster, während Kiefertaster oft vorhanden sind.

Die cyclorrhaphen Dipteren sind eigentlich *Insecta Menorhyncha*, da sich der Hakenrüssel der Fliegenmade viel eher mit dem Rüssel der Fliege vergleichen, als auf die beissenden Mundtheile der Insecten überhaupt, oder hier z. B. der Mücken-Larve zurückführen lässt.

In Bezug des Flügelgeäders vergleiche man die Ähnlichkeit der Rippen von *Chalcosia Davidi* Oberthür (Étud. d'Entomol. 9. Livr. Taf. I, fig. 2, 1884) mit einem Tipulidenflügel. Die vierte Ader des Dipterenflügels (concav) als Basis genommen, wird man sich leicht zurechtfinden, da dieselbe Concavader auch bei dieser Lepidopterengattung vollständig vorhanden ist und die Mittelzelle theilt. Vordere- und hintere Basalzelle der Dipteren

entsprechen der ganzen Mittelzelle des Schmetterlings, bei dem eine Discoidalzelle nach Art des Tipulidenflügels fehlt. Ebenso bei *Psyche*. Bei anderen Lepidopteren ist die Discoidalzelle aber vorhanden *(Zeuzera aesculi)* und deren Hinterrand wird aber von einer vorderen Gabel der convexen fünften Ader begrenzt, die bei Dipteren fehlt.

Nymphe mumienartig mit angeklebten Gliedmassen und Mundtheilen nach dem Typus der Imago, zuweilen in der Larvenhaut *(Larva pupigera)* eingeschlossen bleibend *(Notacantha)* (diese Nymphenform gehört den orthorrhaphen Dipteren an); oder die Nymphe gedrungener, freigliedrig, zarthäutig, stets in der Larvenhaut verborgen *(Larva pupigera* Nr. 2*)*, und mit ihr in vitaler Verbindung. (Diese Nymphenform geht aus der cyclorrhaphen Larve hervor.)

Darm der Imago in der Regel mit Saugmagen, der schon im Thorax abzweigt (fehlt bei einigen Asiliden und Oestriden). Vier oder fünf malphighische Gefässe.

Nervensystem sehr verschieden. Siehe meine früheren Tabellen l. c. Bei den niederen Orthorrhaphen (Culiciden) getrennte Ganglien, bei den höchsten (cyclorrhaphen Musciden) oft alle bis auf zwei Knoten vereinigt.

14. Siphonaptera Kraepelin. (Latr.) *(Aphaniptera.)* Kirby.

Insecten mit vollkommener Verwandlung, mit saugenden prognathen Mundtheilen; die Oberlippe lang und spitz, die Oberkiefer in gezahnte Leisten umgewandelt, den 4gliedrigen aneinanderliegenden Lippentastern aufliegend, mit der Oberlippe (Kraepelin) das Saugrohr bildend. Unterkiefer ohrmuschelförmig, kurz, seitlich abstehend, mit 4gliedrigen Tastern in deren Concavität. Hypopharynx fehlend, Ausführungsgang der Speicheldrüsen paarig in den Oberkiefer-Rinnen. (Kraepelin). Alle Thoraxringe fast gleich entwickelt. Keine Flugorgane, keine Halteren. Tarsen 5gliedrig. Keine Facettenaugen, nur eine einfache Cornea. Saugmagen fehlend, der Kaumagen durch Chitinborsten angedeutet, vier lange malpighische Gefässe, am Ende des Mitteldarmes. Nervenknoten getrennt. Larve eine kopftragende peripneustische Made ohne Beine mit beissenden Mundtheilen. Lippentaster fehlend, rudimentär, Kiefertaster vorhanden.

Nymphe metagnath; freigliedrig wie bei Coleopteren.

Von den Dipteren unterscheidet sich diese Gruppe, weil die Oberlippe und Oberkiefer auf der Unterlippe das Saugrohr bilden und die Unterkiefer hiezu nicht, oder nur theilweise seitlich am Grunde, verwendet werden, während bei den Dipteren die Oberkiefer nie allein mit der Unterlippe ein Saugrohr bilden, sondern die Unterkiefer und überhaupt selten zur Ausbildung kommen (*Culex Tabanus* ♀). Auch finden sie sich in der Regel nur bei den Weibchen und fehlen auch bei *Tabanus* und *Culex* den Männchen. Ferner fehlt bei Aphanipteren die Umwandlung der Lippentaster zu den sogenannten Sauglappen der Unterlippe. Ob die sogenannte Oberlippe als solche richtig gedeutet, oder als Stechborste zu betrachten sei, ist durch Kraepelin für erstere entschieden, die Speicheldrüsen münden nämlich nicht in dieselbe wie beim Hypopharynx der Dipteren. Zweifelhaft bleibt es, ob das als Oberkiefer bezeichnete Organ nicht vielmehr das Kaustück der Unterkiefer sei und die Oberkiefer fehlen.

Nach Balbiani soll der Embryo der Flohlarve Fussanlagen zeigen. (Acad. d. scienc. de Paris. Séance 15. Nov. 1875.)

Bei den Puliciden hat das erste Hinterleibssegment keine Bauchschiene, sondern nur eine Rückenschiene (Segm. mediale).

Diese Richtigstellung Otto Taschenberg's (p. 24) gegenüber der Darstellung von Landois ist sehr wichtig, weil dadurch die Puliciden der Reihe näher stehen, in welcher Orthopteren, Coleopteren und Hymenopteren stehen und nicht jener der Rhynchoten und Dipteren. Wenn auch die gleiche Ausbildung des Meso- und Metathorax auf eine ursprünglich flügellose Form hindeutet, so ist es in diesem Falle doch schwer zu entscheiden, insofern geflügelte Formen mit gleichgebildeten Thoraxringen den verwandten flügellosen vollkommen gleichen, während bei einem durch die ungleiche Entwicklung der Flugorgane bereits umgewandelten concentrirten Thorax, dieser auch bei den flügellosen beibehalten wird (Formica-Arbeiter).

Nun fehlen aber bei ursprünglich flügellosen Formen niemals die ersten Bauchschienen und anderseits ist mir keine ab origine

flügellos anzusehende Form bekannt, die eine ruhende freigliedrige Nymphe hätte. Nach diesen Momenten müsste man die Puliciden immerhin von geflügelten Formen herleiten und das wären in dieser Hinsicht zunächst die Coleopteren.

Merkwürdigerweise findet sich unter diesen ein Insect *(Platypsyllus)*, das so viel mit den Puliciden gemeinsam hat, dass es als dorthin gehörend beschrieben wurde. Die Mundbildung desselben ist unvollständig bekannt, die Oberkiefer sollen fehlen (?). Trotz der schönen Abbildungen von Westwood ist die Frage nicht zu entscheiden. Man vergleiche die Note über Mallophagen unter *Corrodentia*.

Dr. L. Landois, Anatomie d. Hundeflohs. Dresden. Nov. Act. Ac. caes. Leop. Carol. Germ. Nat. curios. 1867. T. XXXIII. T. I.

15. Coleoptera.

Insecten mit vollkommener Verwandlung, beissenden pro- oder hypognathen Mundtheilen, Oberkiefer vorhanden, oft zu secundären Geschlechtsorganen umgewandelt, Unterkiefer mit getheilten oder einfachen Kaustücken, selten diese zu einem Saugrohr umgewandelt *(Nemognatha)*. Kiefer- und Lippentaster entwickelt, erstere meist 4- (1—4gliedrig), letztere 3gliedrig (1—3gliedrig). Erste oder erste und zweite, oder erste bis dritte Bauchplatte fehlend. Prothorax meist stark entwickelt, ein breites Halsschild bildend, selten klein und ringförmig *(Stylopidae)*, Mesothorax kleiner als der Metathorax, dieser sehr lang und gross, die hauptsächlichsten Flugmuskel enthaltend. Tarsen 1—5gliedrig. Darm meist ohne Saugmagen, oft mit Kaumagen und 4 *(Pentamera)* bis 6 mehr weniger langen, malpighischen Gefässen.

Larven pro- oder hypognath, campodeaförmig oder engerlingartig, auch draht- oder asselförmig, mit oder ohne Thorakelbeinen (*Curculionidae* u. a.), kopftragend, mit beissenden freien Kiefern, zuweilen die Oberkiefer allein eine Saugzange bildend *(Dyticidae)*. Kiefertaster und Lippentaster vorhanden, letztere zuweilen fehlend *(Buprestidae)*.

Nymphe eine freigliedrige, Anlage der Mundtheile wie bei der Imago (beissend). Zuweilen eine Larva pupigera (Meloiden).

Imago gewöhnlich mit vier Flügeln, das vordere Paar zu Flügeldecken umgewandelt, zuweilen stets geschlossen bleibend. Die Hinterflügel häutig und meist quer auf der Längsachse falt-

bar (die Spitze einschlagbar), die hauptsächlichsten und zuweilen alleinigen Flugorgane mit wenigen starken Convexrippen und Concavfalten oder Adern (Subcosta). Bei *Atractocerus* und Stylopiden und anderen Malacodermen fehlt das Gelenk am Ende der Hinterflügel. Selten alle Flügel fehlend, dies meist nur bei Weibchen (*Drilus, Lampyris* u. a.)

Nervenknoten der Larven und Imagines entweder ganz- oder bis auf einige getrennt (*Dictyopterus, Telephorus* und andere Malacodermen) oder bis zu zwei Knotencomplexen verschmolzen (*Rhizotrogus*).

16. Hymenoptera.

Insecten mit vollkommener erworbener Verwandlung und theils ausschliesslich beissenden Mundwerkzeugen, theils nur die Oberkiefer zum Beissen und Nestbaue als Zangen entwickelt, die Unterkiefer und Unterlippe, respective deren Taster zu einem Saugapparat umgewandelt; Kiefer und Lippentaster vorhanden, letztere oft zusammengesetzt, erstere 1—6, letztere 2—4gliedrig. Laden verwachsen, die inneren an der zweiten Maxille eine verschieden lange Zunge bildend, die äusseren als Paraglossen. Beide Maxillen sehr verschiebbar, meist mit langen Stielen. Fühler einfach oder zusammengesetzt, meist mehrgliedrig, oft gekniet.

Augen verschieden entwickelt, meist gross, Nebenaugen zu dreien vorhanden. Kopf sehr frei eingelenkt, meist hypognath, seltener prognath. Prothorax meist weniger entwickelt, klein, das Pronotum dem Mesothorax oben meist breit aufliegend, kurz. Mesothorax sehr stark entwickelt, die indirecten Muskel der Flügel allein enthaltend (zwei parallele Längs- und nur ein Paar aufrechte Muskel), Metathorax klein und besonders bei den Apocriten oben einen kurzen Ring vor dem Segmentum mediale bildend. Am Hinterleibe fehlt die erste Bauchplatte. Tarsen meist 5gliedrig.

In der Regel vier Flügel, die Vorderflügel länger und grösser, mit den Hinterflügeln durch Haftborsten oder Leisten verbunden, diese mitbewegend. Viele Formen stets oder temporär ungeflügelt (Arbeitsameisen — Männchen und Weibchen).

Die Adern erscheinen fast nur als Convexadern und daneben finden sich Concavfalten oder Spuren derselben, selten Concavadern (Subcosta). Die Anlage der Flügeladern hat grosse Ähnlichkeit mit jener der Rhynchoten (Cicaden). Man vergleiche auch

Copius maculatus Tunb. *Coreidae.* Die lanzettförmige Zelle entspricht entschieden dem Clavus. Vordere und hintere Humeralzelle erscheinen bei Braconiden wie bei Cicaden. Ebenso erscheinen die Unterbrechungen der Adern in beiden Flügeln.

Darm in der Regel ohne Saugmagen (nach Dufour bei Crabroniden: *Lyrops Panzeri*; selten ein Kaumagen *(Formicidae)*.

Malpighische Gefässe zahlreich, mässig lang, nicht stark geschlängelt, am Pylorus. (Nach Schindler 12—100, bei Chrysiden 100, bei Crabroniden und Vespiden noch mehr und bei *Apis* bis 150; bei Formiciden nach Geschlecht, Art und Individuum verschieden. *Myrmica* 6, *Formica* 16—34. — Nervensystem der Imagines und Larven aus getrennten Knoten bestehend, höchstens die letzten Brustknoten und der erste und die letzten Abdominalknoten verschmolzen.

Larven entweder raupenförmig, hypognath mit ausgebildeten kurzen Thorakal- und 6—8 Paar Abdominalbeinen, oder letztere oder alle Beine fehlend, die Larve fusslos, aber mit entwickeltem Kopfcomplex (selten prognath), überhaupt durch Parasitismus oft rückgebildet oder durch stationäres Leben in einem Neste ohne Bewegungsorgane.

Freilebende Hymenopteren-Raupen haben jederseits am Kopfe ein grosses, einfaches Auge *(Tenthredinidae)*.

Malpighische Gefässe nach Burmeister (Handb. d. Entom. I, p. 153) in geringerer Zahl und dicker (4—6), *Crabronidae, Vespidae, Apidae* 4; bei *Lophyrus pini* und *Tenthredo rosae* sollen zahlreiche Gefässe sein).

Nymphe freigliedrig, mit beissenden Mundtheilen oder solchen der Imago überhaupt. Zuweilen eine Pseudonympha vorausgehend mit weniger ausgebildeten Imaginalanlagen (Beinen, Flügelscheiden, Mundtheilen) und noch nicht differenzirtem Thorax zu einem Complex mit abgetrenntem Segmentum mediale.

Ausnahmen von dieser Charakteristik bilden theilweise die rückgebildeten Anpassungsformen gewisser Chalcidier (*Blastophaga* ♂ u. a.). Siehe die allgem. Besprechung der Thoraxringe.

Neuere, sich auf dieses Thema beziehende Literatur.

Becher Dr. Ed.: Mundth. d. Dipteren, Densch. d. kais. Ak. d. W. Wien, Bd. XLV M. N. Cl. 1882 p. 123.

Burgess: Anatomy of Archippus (Danais) Anniversary of Boston Soc. Memoirs 1830—1880.
— Psociden. Proc. Boston Soc. N. H. Vol. 19, p. 291.
Breitenbach: Der Schmetterlingsrüssel. Jena. Zeitsch. für Naturwiss. (n. F. 15. Bd.) 1. Heft. 1881, p. 151, Bd. 8. — Zool. Anzeig. 1880, p. 522 (Flügel).
Brunner v. W.: Festschrift zum 25jähr. Bestande der k. k. zool. bot. Gesellschaft. Wien 1876. *Orthoptera g.*
Briant: Zunge der Hymenopteren (Arbeitsbiene). Journ. of the Linn. Soc. Zool. Vol. XVII. Nr. 103. 1884. p. 408. (Confer Kraepelin.)
Brauer: Verwandlung d. Insecten im Sinne der Descendenztheorie. Verh. d. k. k. zool. bot. Gesellschaft. I. 1869; II. 1878. p. 151.
— Über Hagen's Flügeltheorie. Bericht pro 1878, p. 2. Troschel Archiv.
— Über das Segment médiaire. Sitzb. d. kais. Akad. d. Wiss. math. n. Cl. 1. Abth., Wien, April 1882, p. 218. Taf. I—III. (Diese Arbeit bezieht sich keineswegs auf die Dipteren allein, wie der Berthau'sche Bericht glauben machen könnte.
Dohrn A.: *Eugereon.* Mayers, Palaeontograph. Bd. XIII. 1866 und XVI, 1869, p. 129.
— Ferner Stett. Ent. Zeit. 1867, p. 145.
— Stett. Ent. Zeit. 1870, p. 249. Ins. Endo- et Ectoblasta.
Geise O.: Mundtheile der Rhynchoten. Troschel, Archiv. Jahrg. 49, T. I, p. 315. 1883.
Gosch C. C. A.: Latreilles Segment médiaire. Naturhist. Tidskrift. Kroyer. Schiödte. 3. Ser. T. XIII. 3. Hft. Kjobenhaven 1883.
Guerin: Magaz. d. Zoolog. (Classe IX. Taf. 1—55.) 1832. Taf. 36. Gattung Derbe. Percheron.
Gerstaecker: Stettin. Ent. Zeit. 1863, p. 408—430. *(Mimicry,)*
— Perliden, deren Tracheen. Siebold, Zeitschft. f. Wiss. Zoologie XXIV. F. 5. T. 23.
— Festschrift z. 100jähr. Bestande d. G. d. naturforsch. Freunde zu Berlin. 1873.
Hagen: Kiemen bei *Euphaea*, Ent. monthl. mag. p. 90. Sept. 1880.

Hagen: *Nemognatha.* Proc. Boston S. N. H. Bd. XX. 429.
— Zool. Anzeiger. 1880 157, 304. III. Jahrg.
— Flügelgeäder. Stett. Ent. Z. 1870. 316. Brauer, Bericht pro 1870.
— Zool. Anzeiger 1881. 404. Tracheenkiemen und System.
— Bullt. of the Museum of Comp. Zool. Vol. VIII, 1881, p. 275. Harvard, Coll.
Haldeman u. Leidy: Transform. and Anatomie of Corydalus. Mem. of the Americ. Akad. of Arts. Cambridge and Boston 1849. Vol. IV. P. I.
Hansen: Naturhistk. Tidskrift Schiödte 3 Rk. T. XIV. 1883, p. 1, Taf. I—V.
Imhof O. E.: Anatomie von Perla. Siebold Zeitsch. f. wiss. Zool. Dissert. inaug. 1881. Aarau.
Joly: Compt. rendus de l'Acad. Paris. LXXXIII, p. 809.
Kraepelin: Mundth. d. saugenden Insecten. *Carus.* Zool. Anzeiger. 1882. 574.
— Rüssel v. *Musca.* Siebold, Zeitsch. f. w. Zoologie. Bd. 39. 683.
— *Pulicidae.* Festschrift d. 50jährig. Jubil. d. R. Gymnas. Johanneum Hamburg 1884. — Ann. Mag. Nat. H. 5. Ser., Vol. 14. Nr. 79. 1884, p. 36.
Kirbach: Mundtheile d. Schmetterlinge. Zool. Anz. 1883, p. 553 VI. Jahrg. Nr. 151 u. Archiv. f. Naturg. Troschel, T. L. 1883. Diss. inaug.
Kolbe: Insectenstammbaum. Berlin. Ent. Zeit. Dewitz, Bd. 28, p. 167 und 186. 1884.
Kowalewsky: Embryolog. Studien an Würmern u. Arthropoden. Mém. de l'Acad. imp. de St. Pétersbourg. XVI. 12. (Gegen die Eintheilung d. Insecten im Endo- und Ectoblasta.
Luks: Brustmuskel d. Insecten. Jena, Zeit. f. Zool. Bd. XVI. n. F. IX, p. 529. 1883.
Löw F.: Der Schild der Diaspiden. Verh. d. k. k. zool. bot. Ges. 1883. Abh. 513.
— *Orthezia*-Arten. Wiener Ent. Zeit. 1884. Nr. I, p. 12 u. *Acanthococcus aceris* ebenda. I. Bd.
Lubbock S. J.: Origin of Insects. Journ. of the Proceed. Linn. Soc. Zool. Vol. XI, p. 422, 1873. (Für die *Campodea*-Theorie des Verfassers.)

Lubbock S. J.: Origin of Insects. Nature series London Mac Millan et C. 1884. (Die deutsche Übersetzung mit vielen sinnentstellenden Fehlern.)

Mayer Paul: Ontogenie und Phylogenie der Insecten. Jena. Zeitsch. f. Zool. Bd. X, 1875, 1876..

— Zur Naturg. d. Feigeninsecten. Mitth. aus d. zool. Stat. zu Neapel. III. Bd., 4. Heft, 1882.

Meinert: Siehe Palmén. Anatom. forficularum diss. Kopenhagen 1863. Naturh. Tidskrift. 3. Rk., 5 Bd., 1868, p. 278.

Oberthür Ch.: Études d'Entomol. Rennes 1884. Livr. 9. Lepidop. du Thibet etc.

Packard A. S. jr.: Proc. Boston Soc. Nat. Hist. XIII. 405. *Amphientomum Hageni.* 1871.

— Genealogy of Insecten. Americ. Naturalist 1883, p. 932.

— System. posit. of *Orthoptera* etc. Third Report of the Unit. St. Entomol. Commission. 1883, p. 286. Taf. XXIII—LXIV.

Palmen: Anatomie und Morphologie des Tracheensystems. 1877.

— Die Geschlechtsorgane der Ephemeriden. 1884.

Pancritius: Flügelbildung bei Larven etc. Zool. Anzeig. p. 370. VII. Jahrg. Nr. 171. 1884.

Scudder: Mem. of the Boston S. N. H. Vol. III, p. 1 (p. 18 sep.) 1879.

Schindler E.: Beitr. z. K. d. Malpighischen Gefässe. Siebold, Zeitschft. f. wiss. Zoolog. Bd. 30. Leipzig 1878, p. 587. Taf. XXXVIII—XL.

Speyer: Genealogie. Stett. Ent. Z. 1871, p. 202 und 1869, p. 400.

Schoch: Gruppirung der Insectenordnungen. Mitth. d. schweiz. Entom. Ges. Stierlin. 1884. Vol. VII. p. 34. Die Eintheilung gruppirt nur Formen gleichen Entwicklungsgrades, nicht gleicher Abstammung.

Walter A.: Palpus maxill. d. Lepidopt. Jena Zeitschft. f. Zoologie. Bd. 18, Hft. 1, 1884, p. 120, 165. s. Bd. 18. 1885 pag. 755.

Westwood: Thesaurus entomologicus oxoniensis 1874.

— Trans. Ent. Soc. London 1877, p. 431. Pl. X. B. f. 1—3. Mundtheile der Trichopterennymphe.

Woodward: Lithomantis. Quart. Journ. Geol. Soc. London. 1876, p. 60.

Wood-Mason: Development of the Organs of flight. Ann. Mag. Nat. hist. Nr. 113. 4. ser. Vol. 19. 380.
— Phasmiden mit Tracheenkiemen. Ann. Magaz. N. H. 5. ser. Vol. I, p. 102.
— Morphol. of the Embiidae. Proc. of the Zool. Soc. London. 1883. April. 1884. P. IV. Taf. LVI.
Wolter M.: Die Mundbildung der Orthopteren speciell der Ephemeriden. Inaug. Diss. Greifswald. C. Sell. 1883.

Mehrere hieher gehörende Arbeiten sind im Texte citirt: Brongniart, Scudder, Meinert, oder als allgemein bekannt nicht besonders angegeben.

Inhalt.

---

3. Betrachtungen über täuschende und wahre systematische Ähnlichkeiten zur Beurtheilung der Stellung der Apioceriden und Pupiparen und über den Werth der alten und neuen Eintheilung der Dipteren.

Unter den Asiliden s. lat. sind Fälle von *Mimicry* mit entfernten und näher verwandten Dipteren nicht selten, und man ist nicht im Stande sofort zu entscheiden, ob man es eben nur mit jener oder auch mit wirklicher verwandtschaftlicher Ähnlichkeit zu thun habe. Es besteht eine entschiedene *Mimicry* zwischen den zu den Dasypogoninen gehörenden *Scylaticus*-Arten (*tricolor* Phil., *fulvicornis* Mcq., *Philippii* Schin.), welche in Chile vorkommen und den ebenda lebenden Xylophagiden *Heterostomus curvipalpis* Bigot. Die Gestalt und Färbung des letzteren stimmen fast vollständig mit *Scylaticus fulvicornis* Mcq. überein. Doch zeigt natürlich *Scylaticus* die Fühler, die Haftlappen der Tarsen (2) und den Rüssel der Asiliden, während *Heterostomus* vielgliedrige Fühler (aber mit den Fühlern der Asiliden ähnlichen Complexen), drei Haftlappen und einen Rüssel mit am Ende freien Lamellen der Unterlippe (Schöpfrüssel) besitzt. Die Flügel beider sind im Verlauf der Rippen und in der Zeichnung und Farbe fast gleich. Nur die Randzelle reicht bei den Dasypogoninen fast bis zur Flügelspitze und bleibt offen, während sie bei *Heterostomus* weit früher geschlossen endet. Ebenso mündet die hintere Zinke der Gabel der dritten Längsader bei *Scylaticus* hinter der Flügelspitze, diese liegt also gerade in der Gabel, während dieselbe Zinke bei *Heterostomus* gerade an der Spitze des Flügels endet.

Eine kleine Zeichnung oder selbst ein Lichtbild der beiden Thiere, aus welchen die Gliederung des Fühlercomplexes, die Form des Rüssels (bei Ansicht von oben) und der Bau der Tarsen nicht ersichtlich wäre, würde kaum einen Unterschied zwischen beiden erkennen lassen.

Es unterscheiden sich die Asiliden durch ihren geraden vorstehenden cylindrischen Rüssel von allen verwandten Formen, indem die Endlamellen der Unterlippe nach unten nicht erweitert sind, sondern nach oben über den Rüssel hinübergreifen, so dass sie ein vollkommenes Rohr am Ende bilden, das meist gerade, selten an der Spitze abwärts gebogen, hakig erscheint (*Xyphocerus*) wie bei *Mydas*. Der untere Rand des Saugerüssels zeigt keine winklige Einziehung hinter dem Basalende der Endlamellen der Unterlippe, weil letztere eben eine hornartige Röhre für die Stechborste bilden und keinen sogenannten Schöpfrüssel, dessen Endlamellen breit herzförmig von einander weichen, oder zusammengeklappt unter den anderen Mundtheilen (Unterkiefern und Stechborste) halbherzförmig liegen, um höchstens an der Spitze nach oben zusammenzugreifen. Der Scheitel am Asiliden-Kopfe ist stets eingesattelt.

Ein zweiter Fall von *Mimicry* unter den Asiliden ist der von *Laphria lasipus* Wied. oder einer, dieser aus Kentucky stammenden sehr verwandten Art aus Colorado, mit der ebenda vorkommenden cyclorrhaphen Fliege aus der Gruppe der Syrphiden, nämlich der *Arctophila flagrans* O. S. — Doch besteht hier nur die gleiche Farbe des Haarkleides auf metallischem Grunde. Beobachtung an Ort und Stelle müsste hier Aufschluss über die Beziehungen dieser beiden Fliegen geben und darthun, inwiefern die *Arctophila* durch ihr Haarkleid geschützt wäre. Die *Laphria lasipus* sieht unserer *L. flava* sehr ähnlich, deren Haarkleid von Graugelb bis Fuchsroth abändert, während bei jener dasselbe gelb und nur jederseits in der Mitte des Abdomens fuchsroth ist, genau wie bei der *Arctophila flagrans*.

Dunning gedenkt in den Proceed. of the Ent. Soc. 1877, P. V, p. XXXIII, einer *Mimicry* zwischen *Vespa orientalis* und einer *Laphria*-Art. Die letztere ist nicht bestimmt. Am ähnlichsten erscheint in der Farbe mit dieser Wespe die *Laphria dizonias* Löw. Da beide Thiere gerne auf altem Holze sitzen und die *Vespa* dort das Material zu ihrem Neste holt, so ist der Fall immer weiterer Beobachtung werth, nur scheint die *Laphria* auch in diesem Falle der Feind zu sein und die ebenso bösartige Wespe zu täuschen. Eine *Mimicry* zu Gunsten des Feindes, wie das bei den schmarotzenden Volucellen gegenüber den Wespen und

Hummeln der Fall ist, eine offensive *Mimicry* im Vergleiche der defensiven *Arctophila* oder vielleicht ein bewaffneter Friede zwischen *Vespa* und *Laphria*.

Asilus Mydas m. stellt einen höchst interessanten 4. Fall von *Mimicry* zwischen Asiliden und Mydaiden vor, und zwar zwischen einem typischen *Mydas* (*rubidapex* Wd.), der von Asiliden durch seinen Rüssel hinreichend abweicht und nur entfernt verwandt mit diesen ist. Beide finden sich in Mexico (Cuernavacca). Der *Asilus*, welcher die in der Mitte breiten Flügel des *Mydas* imitirt, ist ganz schwarz, nur die Flügel sind feurig rothgelb, an der Basis dunkler und an der Spitze rauchgrau gesäumt. Dieser Saum ist nach innen zu verwischt und bildet in den Unterrand- und den Hinterrandzellen mehr weniger den Rand und die Mitte, während deren Basis gelb erscheint. Die Haftlappen sind weissgelb. Haare dünngesäet, borstig, schwarz. Vorderrandader am Grunde rothgelb seidenhaarig. Zwischen der dritten und vierten Ader eine braune Convexfalte. Die Randzelle ist kurz gestielt und das Thier dadurch einem *Dasypogon* ähnlich, doch ist die Fühlerborste lang und fein, mit Basalglied. Dem Habitus nach gleicht die Art jenen der Gattung *Cacodaemon* Schin. (*C. lucifer* Wd.), welche ebenfalls und durch die Fühler noch mehr an *Mydas* erinnern, aber nicht die Flügelform von letzterer Gattung, wie jener *Asilus* zeigen. Auch haben die *Cacodaemon*-Arten zwischen Vorderrand- und erster Längsader vor der Flügelspitze mehrere Queradern.

Welchen Werth diese *Mimicry* zweier Raubfliegen (*Asilus* und *Mydas*) gegenseitig haben, müsste in loco festgestellt werden. Hervorheben möchte ich nur, dass in derselben Gegend (Cuernavacca) *Pepsis*-Arten[1] vorkommen, welche ebendieselbe

---

[1] Arten aus der Gattung *Salius* Fabr., Subg. *Hemipepsis* Dalb. und *Priocnemis* Schiödte und *Pepsis* Fabr.

Pepsis Sommeri Dalb.
ruficornis Fabr.
sulphureipennis Beauv.
marginata Beauv.
Salius (Priocnemis) flammipennis Smith.
„ *(Hemipepsis) ustulata* Smith. (Fühler schwarz.)
„ „ *mexicana* Cresson. (Fühler gelb.)
Ebenso *Sphex caliginosa* Klg. aus Mexico und Brasilien.

Färbung des Körpers und der Flügel besitzen wie die beiden Raubfliegen und dass vielleicht letztere im gleichen Verhältnisse zu den *Pepsis*-Arten stehen. Die Körperform der Pompiliden erinnert sehr an die grossen *Mydas*-Arten (*Mydas coerulescens* Oliv.), noch mehr aber ähneln gewisse *Mydas*-Arten in auffallender Weise den grossen Blattwespen (*Cimbex, Clavellaria* u. a., z. B. *Mydas clavatus* Drur., *pachygaster* Westw.) oder anderen Hymenopteren, z. B. den *Scolia*-Arten, wie *Dolichogaster brevicornis,* und zwar ersterer in der Gestalt und Farbe, letzterer hauptsächlich in der Zeichnung und Farbe.

Es gehören diese Fälle überhaupt in die Reihe der Ähnlichkeiten zwischen Dipteren und Hymenopteren, die schon durch viele systematische Namen festgehalten sind, wie z. B. *Milesia vespiformis, Microdon apiforme* u. a. — Auffallende, nicht erwähnte Ähnlichkeiten beider Ordnungen zeigen sich noch bei den Stratiomyiden zwischen *Hermetia*-Arten (z. B. *H. coarctata* Meg.) mit *Sirex*-Arten oder zwischen *Stratiomys*-Arten und *Crocisa*-Arten (z. B. *Crocisa pantalon* Dewitz). Gestalt, Zeichnung, Farbe und Bedornung des Schildchens fallen hier zusammen. Das Bild eines Thieres, welches wir, ohne Rücksicht auf die systematischen Charaktere, unserem Gedächtnisse einprägen, wird vollkommen unsicher, je mehr Gruppen der Ordnung oder Classe wir durchwandern und wir müssen immer deutlicher erkennen, dass die Erscheinung des Ganzen die wirkliche Verwandtschaft der Thiere viel häufiger verhüllt, als erklärt. Viele solche Fälle von *Mimicry* sind vielleicht nur in unserer Vorstellung begründet und entbehren in der Natur jeder Beziehung zu einander, es ist jedoch sehr schwer in allen Fällen hierüber zu entscheiden, sicher aber doch nur durch Beobachtung lebender Thiere. (*Hermetia mexicana* Schin. mit *Polistes*-Arten) vide über *Pepsis* Stett. Ent. Z., Burmeister, p. 230, 1872.

So findet sich in Mexico (Orizaba) eine *Calobata*-Art, welche ich, ihrer Ähnlichkeit wegen, die sie mit einer ebendort vorkommenden *Ichneumon*-Art (*Cryptus* sp.) besitzt, *Calobata ichneumonea* nennen will. Sie ist hell braungelb, die Vordertarsen sind weisslich seidenglänzend, die Vorderschienen schwärzlich, die Mittel- und Hinterschenkel haben am Grunde und am letzten Drittel vor der Spitze einen hellen Ring, die Flügel sind hell-

gelblich hyalin, deren Spitze und zwei Querbinden, von denen die zweite sehr breit ist, sind rauchbraun. Die Analzelle reicht nahe zum Hinterrande, ist weit, und $2^1/_2$mal länger als ihr Endstiel. Die Flügelhaut zeigt prachtvolle Regenbogenfarben. Die *Cryptus*-Art hat dieselbe Körperfarbe und Flügelzeichnung und fliegt mit der *Calobata* zugleich im November. (Bilimek.)

Das Vorkommen von Thieren unter gleichen Verhältnissen ruft Ähnlichkeiten hervor, welchen dennoch die verschiedensten Ursachen zu Grunde liegen können. Theils sind es Einwirkungen der äusseren Umgebung (das Licht), welche die Farbe oder (die Bodenbeschaffenheit) die Bewegungsorgane beeinflussen, theils die gegenseitigen Beziehungen der Thiere, welche eben jenen Formen, die mehr hilflos und von andern verfolgt sind, durch ihre Farbe und Gestalt die Mitexistenz gesichert haben. Unter solchen Verhältnissen erscheint der gesetzmässige Ausgleich des Kampfes ums Dasein vollendet, die Formen halten sich im Gleichgewichte, die dort lebenden Arten erhalten sich. Es ist daher stets auffallend und zu beachten, wenn in ein und derselben Gegend Ähnlichkeiten zwischen nicht zunächst verwandten Thieren auftreten, und wir haben zu untersuchen, ob dies eine, von den wechselseitigen Beziehungen der beiden Formen unabhängige, Folge der gleichen äusseren Verhältnisse sei, — wie z. B. die Farbe der Wüstenthiere, der Fuss des Strausses und Kameeles — oder ob die Ähnlichkeit dem einen Thiere, mit Rücksicht auf seinen Doppelgänger, von besonderem Vortheile oder nothwendig geworden ist. Eine solche Ähnlichkeit besteht z. B. in Australien zwischen *Triclonus*-Arten (Mydaiden) z. B. *Triclonus bispinifer* Mcq. und *Trypoxylon*-Arten *(Hymenopt. Sphegidae)* z. B. *Trypoxylon rejector* Smith.

Letztere Ähnlichkeiten müssen wohl unterschieden werden von jenen, die durch ihr Vorkommen schon jede Beziehung zu einander aufheben (z.B. *Nymphidium Lamis* Cram. (Bras.) und *Pochazia* sp. Ostindien.) oder die Ähnlichkeiten zwischen *Celithemis eponina* Drury aus Nordamerika und *Rhyothemis graphiptera* Rbr. aus Neuholland. Eine Ähnlichkeit zwischen Arten verschiedener Gattungen einer Unterfamilie *(Libellulina)* würde sich etwa so verhalten wie zwischen den Pieriden und Heliconiern, wenn beide Formen in Einem Lande beisammen leben würden und wäre

leicht für *Mimicry* zu halten, so aber erscheint sie als Wiederholungsform einer anderen zunächst liegenden Stammbaumlinie und ähnlicheBildung durch Verwandtschaft, vielleicht als Atavismus (monophyletisch), vielleicht aber als ähnliche Bildung durch uns unbekannte aber ähnliche Einwirkungen auf verwandte Formen. Die gleiche Färbung und Zeichnung wäre dann heterophyletisch entstanden.

Von den anderen Familien der *Diptera orthorrhapha brachycera heterodactyla* stehen die Apioceriden, Mydaiden und Thereviden den Asiliden nahe, sie haben jedoch alle einen anderen Rüsselbau, die Endlamellen der Unterlippe stellen keine Röhre vor, sondern bilden zusammengeklappt eine unten rundlich erweiterte, am Basalrande unten hakig eingezogene, compresse Doppelplatte, ähnlich den Muscarien, deren einander gegenüberliegende Berührungsflächen die Pseudotracheen zeigen, welch' letztere bei Asiliden weniger entwickelt sind, oder der Rüssel wird bombyliusartig, lang mit schmalen Endlamellen.

Bei echten Mydaiden fehlen die Taster[1] und die Endlamellen der Unterlippe sind gebogen wie bei *Xiphocerus*. Bei Apioceriden sind die Taster mächtig entwickelt und der Rüssel ist länger als der Kopf (bis über Kopfhöhe lang), vorstreckbar mit compressen Endlamellen der Unterlippe, innen mit deutlichen Pseudotracheen und langenUnterkieferborsten (Hansen). Ebenso lang und noch darüber streckt *Xestomyza* den Rüssel vor und derselbe zeigt genau solche Endlamellen, aber schmale Taster. Bei *Thereva* ist der Rüssel kürzer, die Endlamellen breiter, die Taster wieder dicker. Der Scheitel ist bei allen (Mydaiden, Apioceriden und Thereviden) nicht eingesattelt, dagegen die Ocellen zuweilen auf einem Höcker, oft deutlich und stark erhoben (*Apiocera*) oder fehlend (Mydaiden).

Die Beine sind bei Asiliden und theilweise bei Mydaiden starke Raubbeine, bei Thereviden und Apioceriden zart. Die Genitalien sind ohne sichtliche allgemeine Differenz und bei den ♂ und ♀ in ähnlicher Weise gebildet, obschon in der Form der Zangen der ♂ und des Stachelkranzes am Analende des ♀ mancher Art-

[1] *Triclonus* hat Taster und grosse breite Endlamellen der Unterlippe die halbherzförmig am Rüsselende stehen, wie bei *Apiocera*, dürfte also von den wahren Mydaiden zu trennen sein.

unterschied auftritt. Das Vorkommen von Geschlechtszangen (appendices anales oder genitales) bei den Männchen und von einem Stachelkranz bei den Weibchen findet sich sowohl bei den Mydaiden als auch bei den Apioceriden, Thereviden und vielen Asiliden und beweist nur die nahe Verwandtschaft aller dieser Gruppen, die wir aber heute noch genügend auseinanderhalten können.

Sind somit diese Formen auch manchmal einander recht ähnlich, wie z. B. Asiliden, Apioceriden und Thereviden, so müssen wir doch festhalten, dass keine der beiden letzteren eine Rüsselbildung zeigt wie echte Asiliden, obschon das Flügelgeäder dieser wieder jenes der anderen Formen imitirt und ähnlich variirt *(Erax, Proctacanthus)*, aber überhaupt innerhalb gewisser Grenzen sehr variabel ist. So erreichen bei *Polysarca ungulata* Plls. und *violacea* Kollar, Schiner, (siehe Löw, Meigen, Suppl. III, 142) nur die Gabel der dritten Längsader (wie bei *Erax* vor der Flügelspitze) und die Analader den Rand des Flügels, alle anderen hören mit ihren Ästen weit vor diesem ganz auf und könnten sich entweder wie bei *Mydas* parallel zum Rande oder gegen diesen wenden. Zieht man in Betracht, dass das Flügelgeäder erst in weiterer Linie für die Systematik in Betracht kommt, wofür uns die sonst so verschiedenen Nemestriniden und Mydaiden mit ihrem oft gleichen Geäder ein Beispiel abzugeben scheinen, so können wir einer Vereinigung der Apioceriden mit den Asiliden, wie dies neuerlich von Baron Osten-Sacken befürwortet wird,[1]) um so weniger beistimmen, als im kaiserlich zoologischen Museum sich Larven in Weingeist finden, welche zwar fraglich aus Neuholland oder Neuseeland stammen, in ihrem ganzen Bau aber von den Thereviden (Polytomen)-Larven nicht zu unterscheiden sind und welche ich für die Larven von Apioceriden halten möchte, weil keine der bekannten Gattungen der Polytomen so grosse Imagines aufweist, um die Larven darauf zu beziehen. Neuerer Zeit macht zwar Kirby (Trans-Ent. Soc. Lond. 1884, p. 274) darauf aufmerksam, dass *Bibio bilineata* Fbr. (*Thereva*) nach der Type ganz die Gestalt der *Apiocera moerens* Westw., aber ein differentes Geäder zeige. Es ist daher möglich, dass diese als *Imago* hiehergehöre, leider

[1]) Berlin Ent. Z. Bd. XVII. 1883, p. 287.

fehlt das Maass. — Die Länge der muthmasslichen Larve ist 45 Mm., die Breite in der Mitte 3 Mm., sie zeigt hinter der Kieferkapsel 20 Ringe (Segmente und Zwischensegmente zusammen wie bei *Thereva*). Die bekannte *Thereva*-Larve ist höchstens 30 Mm. lang und 2 Mm. dick. — Ich halte die Apioceriden für zunächst verwandt mit *Thereva* und *Xestomyza*, durch die Rüsselbildung, Beine und durch andere bereits früher hervorgehobene Momente. Bei *Apiocera* ist die Ähnlichkeit mit den verwandten, aber durch ihre Rüsselbildung einer anderen Linie der heterodactylen Orthorrhaphen angehörenden Asiliden ein verführendes Irrlicht gewesen, d. h. insofern man festhält, dass der den Asiliden eigenthümliche Rüssel von einer monophyletischen Abstammung dieser Gruppe abzuleiten sei. Der Rüssel bildet demnach für die Asiliden ein wirkliches verwandtschaftliches Merkmal und für diese Gruppe vielleicht das wichtigste, während alle anderen Charaktere nur auf die entfernte Herkunft von anderen zunächst verwandten Gruppen hindeuten und bald der einen, bald der anderen mit Asiliden gemeinsam sind. Ich meine hier die Ähnlichkeit vieler Punkte bei Thereviden, Mydaiden, Apioceriden u. a. — Von allen diesen hat jede etwas mit Asiliden und mit den anderen gemeinsam, keine aber zeigt die Mundbildung der Asiliden. Da der Asilidenrüssel ein für seine Function als Stechrüssel in dieser Richtung besonders ausgebildetes Organ darstellt, das jedoch aus dem Rüssel der Thereviden und Apioceriden ableitbar ist, welch' letzterer in seiner Bauart mehr der Bildung bei der Mehrzahl der orthorrhaphen Dipterenfamilien entspricht, so könnten — schon ihres Vorkommens wegen — die Apioceriden als synthetische Ausgangsformen für die Asiliden, Mydaiden und Thereviden angesehen werden, und dann wohl in nächster Beziehung zu den Asiliden, niemals aber in ein und derselben Familie mit denselben stehen. Die Begrenzung der systematischen Kategorien kann nur für eine bestimmte Epoche unterschieden werden und nur in dieser Weise ist sie in der Natur wirklich vorhanden.

Hat die Ansicht einige Berechtigung, nach welcher man die Apioceriden als Reste von verschwundenen Ausgangsformen

mehrerer heute reich vertretenen Familien betrachten könnte, so sehen wir anderseits in den Pupiparen eine zwar ebenso besondere, aber niemals als Ausgangs- oder synthetische zu bezeichnende Gruppe. Die Pupiparen sind Anpassungsformen, die sich nach ihrer ganzen Organisation von den cyclorrhaphen Muscarien ableiten lassen, und deren Unterschiede von letzteren aus der parasitischen Lebensweise erklärbar und durch sie entstanden sind, so dass sie keiner anderen Dipterenfamilie vorausgingen, sondern einen seitlichen Endast der Muscarien darstellen. Als solche Anpassungsformen können sie keine Gleichwerthigkeit mit den anderen sogenannten Unterordnungen der Dipteren haben und neben den Brachyceren (*Cyclorrhapha* und *Orthorrhapha brachycera* gemischt), Nemoceren und Aphanipteren eine Unterordnung bilden, sondern nur eine Gruppe der *Diptera cyclorrhapha schizophora*. Die eigenthümliche Bildung der weiblichen Genitalien und die Ausbildung der Larve in einem Fruchthälter ist nicht als Vorläufer einer höheren Entwicklungsform erscheinend, sondern eine durch Parasitismus bedingte Modification der Genitalien der madengebärenden Muscarien, mit denen sie innig verbunden sind. Sie als besondere Hauptgruppe von den mit Stirnblasen versehenen Schizophoren zu trennen, ist ganz verfehlt, weil sie mit diesen vom Larvenstadium angefangen in allen Momenten übereinstimmen und die Unterschiede nicht ganz unvermittelt auftreten, und weil sie dadurch von ihren nächsten Verwandten künstlich entfernt werden. Unterscheidet man die Cyclorrhaphen in *Aschiza*, *Schizophora* und *Pupipara*, so erschliesst Niemand die innigere Beziehung der letzteren zu der zweiten Gruppe und macht man gar nur die Abtheilungen (Unterordnungen) der *Pupipara*, *Brachycera*, *Nemocera* und *Aphaniptera*, so ist das, was man sieht, und was man aus der ganzen Organisation und Entwicklung entnehmen kann, nämlich, dass von allen Dipterengruppen nur allein die Muscarien *Eumyidae)* sich mit den Pupiparen vergleichen lassen, gänzlich ausser Acht gelassen und durch Nebensächliches verdeckt.

In den seltenen Fällen, in welchen wir durch die Untersuchung der Larve, Puppe, Imago die nächste Verwandtschaft nachweisen und die Abstammung der Form durch Anpassung

erklären können, sollen wir von allen Charakteren der natürlichen Gruppe der Schizophoren absehen und nur desshalb, weil die Larve nicht sofort geboren, sondern durch ein Secret im Fruchthälter ernährt wird und heranwächst, ohne sich dabei wesentlich von den cyclorrhaphen schizophoren Larven durch etwas anderes zu unterscheiden, als durch die, aus dem Verbleiben der Larve im Fruchthälter erklärbare Reduction der Mundtheile und das frühzeitige Auftreten von Gebilden der Nymphe.

Es ist eine den Nemoceren gleichwerthige Gruppe errichtet worden, obschon man es nur mit einer viel untergeordneteren Tribus zu thun hat. Nur dann würden die Pupiparen eine Hauptgruppe bilden, wenn sonst von allen Dipteren die Culiciden und die Syrphiden allein vorhanden wären; denn dann wären sie die alleinigen Repräsentanten der *Cyclorrhapha schizophora*. Das System muss die Verwandtschaft der Formen darstellen, nicht aber die aus der ähnlichen (homologen) Organisation hervorgehende Verwandtschaft durch künstliche Principien verwischen. Man hat bei der Sonderstellung der Pupiparen gegenüber den anderen Dipteren wohl die *Marsupialia* im Auge gehabt, deren Entwicklung im Vergleiche mit den placentalen Säugethieren; doch stellen jene einen zu den oviparen Thieren führenden Übergang dar, während die Entwicklung der Pupiparen sich gerade umgekehrt aus jener der larviparen oder oviviviparen Insecten durch Anpassung herleiten lässt und davon, wie schon Leuckart bemerkt, nicht fundamental verschieden ist, sondern sich nur durch die lange Trächtigkeit des Weibchens unterscheidet. Die Larve der Pupiparen ist durch ihre rudimentären Mundtheile, die Respirationsorgane, Deckelnähte am Kopfende etc. einer erwachsenen parasitischen *Hypoderma*-Larve ganz ähnlich, und zwar viel ähnlicher, als diese ihren eigenen früheren Häutungsstadien.

Abgesehen von der Sonderstellung der Pupiparen, ist aber ein System, welches die Dipteren in vier Unterordnungen, *Pupipara*, *Brachycera*, *Nemocera* und *Aphaniptera* theilt, ganz unnatürlich und nicht unserem Wissen entsprechend. Die Aphanipteren sind mit guten Gründen von mir[1] und Kraepelin als

[1] Zur Richtigstellung meiner Ansichten über die Puliciden:

eigene Ordnung von den Dipteren zu trennen. Die Brachyceren s. lat. habe ich wiederholt als unhaltbar erklärt und berufe mich auf die zuletzt vorgebrachten Gründe (Denksch. d. kais. Akad. d. Wiss. Wien. Math. Nat. Classe. Bd. XLVII, 1883, p. 9). Ein Theil der *Brachycera* im alten Sinne ist viel inniger mit den ausserhalb stehenden Pupiparen, als mit den anderen Brachyceren verwandt, und diese letzteren stehen den Nemoceren im alten Sinne in allen Momenten näher, als den Muscarien und

---

In seiner ausgezeichneten Arbeit über die systematische Stellung der Puliciden hat Kraepelin auch meiner Arbeiten über Dipterenlarven gedacht, in welchen einige Worte über Puliciden vorkommen. Ich bin indess von dem Verfasser leider missverstanden worden, da ich stets die Ansicht vertreten habe, dass die Puliciden eine eigene Insectenordnung bilden müssen und gerade in dem p. 8 angezogenen Citate jene Bedingungen erwähnt habe, unter welchen, nach dem damaligen Stande des Wissens die Puliciden als Dipteren anzusehen wären, und zwar mit welchen Dipteren sie etwa zunächst verglichen werden könnten. Ich habe das dort mit Rücksicht auf die Eintheilung der Dipteren von Gerstäcker gethan (Handbuch d. Zoologie II, p. 284, 1863), nach welcher die Aphanipteren an die Pupiparen angereiht waren. Es ist mir aber nie eingefallen, die Puliciden, ihrer Made wegen, für Dipteren zu halten, weil ich recht wohl bewiesen habe, dass die verschiedenen Larvenformen in verschiedenen Insectenordnungen vorkommen können und für die Entstehung der Raupen und Maden gerade eine, bereits von Vielen anerkannte, Erklärung gegeben habe. In der dort citirten (Verh. d. k. k. zool. bot. G. 1869, p. 310 u. 315) Abhandlung über die Dipterenlarven (Verh. d. k. k. zool. bot. G. Wien. 1869, p. 846) wird auch die Pulicidenlarve nicht charakterisirt, weil ich sie nicht zu den Dipteren gerechnet habe. An einer zweiten Stelle habe ich mich ebenso ausgedrückt (Verh. d. k. k. zool. bot. G. 1869, p. 317, Anmerk. **). Mit Beziehung auf den *Eugereon* heisst es dort: „dass Thiere aus so ferner Zeit nicht in das jetzige System passen, ist nicht weiter wunderbar, als dass noch jetzt lebende neue Formen und zuweilen auch allbekannte die Systematik zu Schanden machen. Ich erinnere an *Pulex*, an *Forficula* etc.“ Daraus ist doch klar zu ersehen, dass ich die Puliciden nicht als Dipteren betrachtete. Ferner heisst es in meiner letzten Arbeit (Studien über Dipterenlarven in den Denkschriften d. kais. Akad. Bd. 47, 1883, p. 49) am Schluss der Mycetophiliden: Die von Haliday neben die Mycetophiliden gestellten Puliciden betrachte ich als eigene Ordnung. — Im Übrigen finde ich in der ausgezeichneten Untersuchung Kraepelin's nicht nur die endgültige Beweisführung (nicht Ansicht) über die systematische Stellung des Flohs, sondern auch den Weg vorgezeichnet, auf welche Art Insecten-Ordnungen zu charakterisiren sind.

Pupiparen. Mitten durch die Brachyceren im alten Sinne müsste die Grenze zwischen meinen orthorrhaphen und cyclorrhaphen Dipteren gezogen werden. Da letztere Hauptgruppen durch alle Stadien der Entwicklung auseinandergehalten werden können, so scheinen sie mir als natürliche und es kann keine Gattung beliebig in die eine oder andere Gruppe gestellt, oder die Unterschiede der beiden Gruppen als solche genommen werden, die sich in den einzelnen niederen Gruppen wiederholen. (So dass z. B. die Stirnblase bei den Pupiparen und Schizophoren heterophyletisch entstanden wäre), weil die ganze Organisation für die wirkliche nahe Verwandtschaft spricht.

Die Pupiparengruppe, welche nur Formen enthält, die insgesammt in allen Theilen nur mit den Formen einer einzigen anderen Thiergruppe, den schizophoren Eumyiden übereinstimmen und sich von dieser nur durch den besonderen Bau der weiblichen Geschlechtsorgane unterscheiden, in Folge dessen die Larve bis zu ihrer Verpuppungsreife vom Weibchen getragen und ernährt wird (Leuckart), kann im natürlichen Systeme nur dieser Muscariengruppe angeschlossen werden; denn hier sieht man die nächsten Verwandten. Anders wäre es, wenn unter den Pupiparen Wiederholungsformen oder Charaktere verschiedener Dipterenfamilien sich fänden, das wäre aber nur in dem Falle möglich, wenn dieselben eine Ausgangsgruppe anderer Dipterenfamilien wären, wie z. B. bei den Apioceriden. — Schon Weismann hat bei seinen Fundamentalarbeiten über die Entwicklung der Dipteren nur zwei Typen unterschieden, und zwar: 1. Typus *Culex* (Mücke) und 2. Typus *Musca*. Aus meinen Untersuchungen der verschiedenen sehr differenten Larvenformen gruppiren sich dieselben ebenfalls nach zwei Richtungen. Die eine Formen- und Organisationsreihe steht näher zu Culex, das sind die *Diptera orthorrhapha*, die andere näher zu *Musca*, d. s. die *Diptera cyclorrhapha* und diese beiden Hauptgruppen bilden natürliche Unterordnungen.

Wir halten daher jenes System für unnatürlich, welches auf die bisherigen Untersuchungen keine Rücksicht nimmt. Die Handbücher der Zoologie enthalten gewöhnlich das alte System, welches ich hier neben meine Eintheilung hinstelle.

Altes System.	Mein System.
Diptera.	
1. Unterordnung: *Pupipara*	1. Unterordnung: *Cyclorrhapha*
2. „ *Brachycera*	*Schizophora* { *Pupipara* *Eumyidae*
1. Tribus: *Muscaria*	*Aschiza—Syrphidae*
2. Tribus: *Tanystomata*	2. Unterordnung: *Orthorrhapha*
3. Unterordnung: *Nemocera*	*Brachycera*
4. „ *Aphaniptera*	*Nemocera.*

Hält man die Reihenfolge in Bezug der Entwicklung dieser Unterordnungen in ihrer Organisation fest, so müssen die *Diptera orthorrhapha* als niedriger den Cyclorrhaphen vorausgehen, wie ich das a. a. Orten hinreichend besprochen habe.

Im Allgemeinen ist das Nervensystem bei den niedrigsten Dipteren (Eucephalen, *Culicidae* s. lat.) nicht concentrirt und alle Ganglien von einander getrennt, bei den höchsten Formen *(Muscidae)* dagegen concentrirt. In den einzelnen Familien beider Unterordnungen jedoch ist der Grad der Concentration ein sehr verschiedener, und zwar innerhalb einer Unterordnung, so dass das Nervensystem nur für die Familie als charakteristisch bezeichnet werden kann.

Es kann daher auch nicht im Allgemeinen gesagt werden, dass die Pupiparen das Mittelglied zwischen den Tipuliden und Musciden bilden (Weismann, Entwickl. d. Dipteren im Ei, p. 83; Siebold, Zeitschr. f. Wiss. Zool. Bd. XIII u. XIV), weil ihr Nervensystem im Embryonalstadium kein so vollkommen concentrirtes ist wie bei *Musca.* Nur in Bezug auf die Form des Nervensystems bilden die Pupiparen ein Mittelglied, niemals aber als Dipterengruppe, da noch unter den Orthorrhaphen die Dolichopoden in ihrer Entwicklung von der Larve an einen viel deutlicheren Übergang von dem getrennten Nervensysteme der Tipuliden zu dem concentrirten der cyclorrhaphen Muscarien bilden und bei den Pupiparen der Embryo das ursprüngliche, für niedere Insecten typische, getrennte Gangliensystem anlegt und dadurch an die tiefstehenden Tipuliden erinnert,

noch mehr aber an die schon concentrirtere Form der Stratiomyiden und Tabaniden. Wahrscheinlich wird auch die erste Anlage bei Musciden, die Weismann nicht gesehen hat, eine mehr getrennte sein. Wichtig wären die Syrphiden.

Nach Künckel (*Volucella*, Taf. XIII) ist das Nervensystem bei der Larve ein concentrirtes und wird bei der Imago wieder wie bei allen Syrphiden ein theilweise getrenntes. Die Embryonalanlage ist nicht bekannt. Es ist also für Syrphiden ein secundär getrenntes, wie für Musciden, doch betrifft dort die secundäre Trennung die Kopf-, Thorax- und ein paar Abdominalknoten, hier nur die Thorakalknoten.

Die Angabe über Pupiparen bezieht sich aber auf die primär getrennt angelegten Ganglien des Embryo, deren spätere Concentration, wie bei den Musciden (Larve) und deren secundäre Trennung in Kopf- und Brustknoten, von denen letzterer auch als einen kegeligen Anhang die Bauchknoten enthält (Brandt). Bei der Pupiparenlarve kommt ein vollkommen getrenntes Gangliensystem, wie z. B. bei *Culex* nicht mehr zum Ausdruck. Als Anlage erinnert es daher nur an *Culex*, vielmehr aber an das Nervensystem der Larven der brachyceren Orthorrhaphen (Stratiomyiden, Tabaniden u. s. w.) und schliesslich bei der reifen Larve an *Musca (Cyclorrhapha)*.

Die Genealogie der Pupiparen ist daher im Allgemeinen in der Entwicklung des Nervensystems vollkommen dargelegt. Wenn Leuckart in seiner Arbeit über die Pupiparen die beiden Nähte am Kopfpole der Larve als höchst wichtig für deren Entwicklung hervorhebt, so erscheinen diese Nähte ebenso wichtig für die verwandtschaftlichen Beziehungen der Dipterenformen und diese Nähte charakterisiren, wie ich nachgewiesen habe (Monogr. der Ostriden, 1863) die Larven der *Diptera cyclorrhapha*, sie haben ein eigenartiges Häuten der Larven (verschieden von allen anderen Insectenlarven) zur Folge und schliesslich auch einen eigenen Apparat an der sich entwickelnden Fliege. Hieher gehören Syrphiden, Musciden und Pupiparen, während die früher damit unter den nicht passenden Namen *Brachycera* vereinigten Tanystomen (*Stratiomyidae*, Xylophagidae, *Tabanidae*, *Leptidae*, *Acroceridae*, *Nemestrinidae*, *Mydaidae*, *Apioceridae*, *Asilidae*

Therevidae, Scenopinidae, Empidae et *Dolichopoda*) ganz verschieden gebaute Larven haben, denen diese Nähte gänzlich fehlen, die sich normal häuten und deren Imago keinen besonderen Apparat (Stirnblase oder Gesichtsblase (*Syrphidae* Becher) zum Öffnen der Tonnenpuppe am Kopfe besitzen (*Diptera orthorrhapha*). Hiezu gehören auch die sogenannten Nemoceren und es ist demnach nicht zu rechtfertigen, die Tanystomen mit den Muscarien als Tribus zu vereinigen, weil sie als Merkmal kurze Antennen haben sollen, das nicht einmal für alle zutrifft (*Rhachicerus, Mydas*) und worin sie mit vielen sogenannten Nemoceren über einstimmen (*Bibio, Simulia* u. a). — Ob jemand geneigt wäre, meine beiden Hauptgruppen anzunehmen, oder ob es ihm natürlicher scheinen sollte, noch für die Cecidomyiden und Syrphiden besondere, also mehr Hauptgruppen aufzustellen, das überlasse ich dem Ermessen jedes einzelnen Forschers; aber so viel wage ich, ruhig zu behaupten, dass Muscarien mit Tanystomen niemals in Eine natürliche Unterordnung vereinigt werden können, wie das in dem oben als Beispiel gewählten Systeme der Fall ist. Das System, nach welchem die Dipteren in *D. orthorrhapha* und *cyclorrhapha* getheilt werden, steht im vollständigen Einklang mit den Untersuchungen Leuckart's über die Entwicklung und Organisation der Pupiparen, mit den fundamentalen Ansichten Weismann's über die Entwicklung und Verwandlung der Dipteren, mit den Untersuchungen von Kraepelin über die Mundtheile der Dipteren (Siebold, Zeitschrift f. wiss. Zool., Bd. 39, 683), mit denselben Untersuchungen von Dr. Becher. Meine Studien über die Dipteren-Larven stehen in vollkommener Harmonie mit allen diesen Arbeiten. Auch Brandt's Untersuchungen des Nervensystems beweisen die stufenweise Folge der Gruppen, wie ich sie festhalte, von den niedersten Typen der Culiciden (Eucephalen) zu den brachyceren Orthorrhaphen bis zu den Cyclorrhaphen. Es dürfte demnach wohl nicht mehr zu vertheidigen sein, diesem Stande des Wissens gegenüber an einem Systeme festzuhalten, welches nur auf Ein unsicheres Merkmal der vollkommenen Insecten (die Form, Länge und Gliederzahl der Fühler) gestützt ist, und nur ein fehlerhaftes Bild von der Verwandtschaft der Formen in der Ordnung der Dipteren

gibt. Die Pupiparen insbesonders bilden keine besondere frühere Entwicklungsstufe in der Genealogie der Dipteren, sondern eine durch Anpassung entstandene Formenreihe der schizophoren Muscarien in der Hauptgruppe der Cyclorrhaphen.

Ich müsste bedauern, wenn ich missverstanden würde, indem ich hier, wie bei anderer Gelegenheit immer wieder gegen die Eintheilung der Dipteren in *Nemocera* und *Brachycera* auftrete, als wollte ich allen ein anderes System aufdrängen. Es scheint mir aber die Pflicht desjenigen, der ein neues System wohlbegründet aufgestellt hat, dasselbe nach allen Richtungen zu vertheidigen, da er sich sonst selbst den Anschein geben würde, als hätte er nicht nach bester Überzeugung gehandelt. Um so mehr aber muss das, was man für wahr und richtig erkannt hat, dann hervorgehoben werden, wenn es von Anderen durch Scheingründe angezweifelt oder gänzlich ignorirt wird. Während man in allen übrigen Abtheilungen der Zoologie einer, auf anatomische und biologische Momente begründeten, Eintheilung den Vorzug eingeräumt hat, hält man in der Entomologie an Systemen fest, welchen rein äusserliche morphologische Verhältnisse zu Grunde liegen, die nicht einmal constant vorhanden sind.[1] Eine solche Eintheilung genügt nicht einmal als Bestimmungstabelle, denn auch diese muss wahre allgemeine Unterschiede anführen, nicht aber Merkmale hervorheben, die bei vielen Formen nicht zutreffen. Wenn es in der sonst so vorzüglichen neuen Ausgabe von Leunis' *Synopsis* auf p. 368 heisst: Fühler sechs- bis vielgliedrig etc. *Nematocera*"; „Fühler in der Regel dreigliedrig etc. „*Brachycera*", so müssen wir die sämmtlichen Stratiomyiden, Xylophagiden, Tabaniden und Mydaiden zu den Nematoceren stellen, obschon sie im Buche bei den Brachyceren stehen. Ich verweise in dieser Richtung weiters auf das in meiner Arbeit über die Larven der Dipteren Gesagte. (Denkschrift d. kais. Akad. d. Wiss. zu Wien, 1883, Bd. XLVII.)

[1] Man beachtet auch nicht genügend die Untersuchungen der Coleopterenlarven von Schiödte, die Eintheilung der Hymenopteren von Gerstaecker, die der Rhynchoten von Schiödte und erst in neuerer Zeit behauptet sich die Trennung der Libelluliden etc. von den Neuropteren wie dies Erichson begründet hat.

Die Theilung der Dipteren in die ganz ungleichwerthigen Unterordnungen der Nemoceren (oder Nematoceren), Brachyceren, Pupiparen und Aphanipteren ist leider in die verbreitetsten und mit Recht als die vorzüglichsten betrachteten Lehrbücher übergegangen und so dürfte es noch lange dauern, bis sich eine natürlichere Gruppirung Geltung verschaffen wird, obschon sie schon vor 20 Jahren nach denselben Grundsätzen entstanden ist, an denen die neueste Schule festhält.

Ungleichwerthig sind aber die Unterordnungen überdies auch desshalb, weil eine Unterordnung nicht das eine Mal durch rein morphologische äussere Merkmale charakterisirt werden kann, etwa wie eine Gattung und das andere Mal durch wichtige anatomische Verhältnisse, wie eine höhere Kategorie, und weil bei den Pupiparen mehr Gewicht auf Modification der weiblichen Geschlechtsorgane, als auf die fundamentale Ähnlichkeit ihrer Larven und deren Verpuppung[1] mit den, in einer anderen Unterordnung stehenden Muscarien gelegt wurde, die ihrerseits wieder gar keine den anderen Brachyceren ähnlichen Larven besitzen. Durch ihre Mundtheile sind die Pupiparen aber von den Musciden nicht mehr verschieden, als die Asiliden von den anderen Brachyceren. Ich

---

[1] Man vergleiche meine Beschreibung der *Hypoderma*-Larve (Verh. d. k. k. zool. bot. Ges. 1858, p. 404) mit Leuckart's *Melophagus ovinus*, p. 58, (1858), welche beide unabhängig von einander verfasst wurden. (Fortpfl. und Entwickl. der Pupiparen.)

In Bezug der Systeme erwähnen wir:

Verh. d. zool. bot. Ges. Wien. 1855, p. 722. Anatomische Merkmale der Familien der Neuroptern. Stett. Entom. Zeit. 1852, p. 71. Giebl, Zeitschrift f. ges. Naturwissensch. 1867. Gerstaecker die Gattung *Oxybelus*. Schiödte, Naturh. Tidskrft 3. R., VI. Bd. 237. 1869 Rhynchota. Monographie d. Oestriden v. Verfasser 1863. Dipt. Syst. — System des Verfassers in Schiner's Dipterencatalog, in v. d. Wulp-Diptera-Nearlandica, Osten-Sacken's Catalog der nordamerikanischen Diptera und in den Arbeiten in den Denkschriften d. kais. Akad. d. Wiss. Wien. Math. nat. Cl. 1880, 1882, 1883. Packard hält noch, in seinen sonst vorzüglichen Arbeiten, an der Vereinigung der Neuropteren und Pseudoneuropteren fest. — Guide to the study of Insects u. a.

Ebenso berühren die Lehrbücher von Claus und Ludwig das obige System der Hymenopteren und Hemipteren nicht und ersterer erwähnt nur in der grossen Ausgabe meine neue Eintheilung der Dipteren, ohne sie durchzuführen.

spreche gar nicht für **mein** System, aber mit Entschiedenheit gegen eine Eintheilung, die **unnatürlich** ist, sich überlebt hat und nur aus **Bequemlichkeit beibehalten wird.**

Schliesslich möchte ich noch erwähnen, dass ich von Packard (Americ. Natural. 1884, p. 609) ganz missverstanden worden bin, indem ich den sogenannten ersten Ring der cyclorrhaphen Dipterenlarven als Complex genau in dem Sinne auffasse, wie das Leuckart für die Pupiparenlarve gethan hat, was ja aus meiner Angabe deutlich hervorgeht: „der erste fühlertragende Ring muss besonders als Complex aufgefasst werden, da er die Kieferkapsel einschliesst und Antennen zeigt". Der erste Ring ist also nicht gleichwerthig Einem Segmente, sondern mehreren. Ich wüsste nicht anzugeben, wo hier die Differenz von Packard's und meiner Ansicht liegen soll. Nur spreche ich hier von einem Kopfende, weil thatsächlich keine Kopfkapsel differenzirt ist und das Nervensystem weit hinter dem Kopfende gelegen ist. Darin liegt ein Unterschied von Leuckart's Ansicht, dass er den Ausdruck Kopf auch da gebraucht, wo derselbe nicht vollständig durch eine eigene Kapsel, welche die ersten Ganglien enthält, die Fühler, Kieferpaare und höheren Sinnesorgane trägt, gesondert ist. In letzterem Sinne findet sich ein Kopf bei allen Dipterenlarven, eine Kopfkapsel mit Ganglien etc., aber nur bei den Eucephalen (Culiciden s. lat. = ***Tipulariae Gerst.***, exclusive *Cecidomyidae* et *Tipulidae*). — Packard hat hier übersehen, dass ich die Bemerkung über die Mundtheile (p. 5 l. c.) im Hinblick auf Meinert's Arbeit (Fluernes, Munddele, 1881) gemacht habe.

Wenn Packard zweitens erklärt, dass er die Mücken (Eucephalen) für die ältesten Dipterentypen hält, so behauptet er nur das, was in meiner Arbeit, p. 11, gedruckt steht und auch schon früher gesagt wurde. (Denk. d. kais. Akad. d. Wiss. Wien, math. nat. Classe. Bd. LXVII, 1883.)

Die durch keine lebende Zwischenform verbundenen, daher unvermittelten Gruppen der Dipteren sind nun erstens die beiden von mir im Jahre 1863 zuerst festgestellten Hauptgruppen: *A. Orthorrhapha* und *B. Cyclorrhapha* und innerhalb diesen stehen isolirt: *A.* 1. die Eucephalen *(Culicidae)*, 2. *Cecidomyidae*, 3. *Tipulidae* s. l., 4. *Orthorrhapha brachycera* vielleicht mit Aus-

schluss von (5. *Acroptera*); *B. a (Aschiza)*: 6. *Syrphidae*, 7. *Pipunculidae*, 8. *Platypezidae*, 9. *Phoridae (Hypocera)*; *B. b. (Schizophora)*: 10. *Eumyidae* et 11. *Pupipara*. Jede dieser eilf Gruppen hat eine besondere Organisation innerhalb der Ordnungscharaktere und erweist sich durch die, für jede charakteristische, anders gebaute Larvenform als Familie. Am wenigsten isolirt steht durch die Vermittlung der Hypoceren (Phoriden) die Familie der Syrphiden, doch ist eine transitorische Type von den letzteren, ohne Stirnblase und Spalte, zu den Schizophoren, mit querer Stirnspalte und Stirnblase (über der Lunula der Fühlerwurzel), nicht bekannt.

In der Gruppe „*B*“ stehen die Familien einander im Ganzen näher als in der Gruppe *A* und haben auch viel verwandtere Larven. Bei näherer Kenntniss der Larven und anatomischen Verhältnisse wird man die Zahl der Familien reduciren können. Nach Abschätzung aller Charaktere dürften folgende Gruppen einander gleichwerthig sein; denn mit Rücksicht auf die verschiedenen Larvenformen der Familien der Gruppe *A* und auch jener innerhalb einer dieser Familien (z. B. Eucephalen), erscheint jede der fünf Familien der Gruppe *A*, der Gruppe *B* gleichwerthig, d. h. wir hätten dann nur solche Gruppen, deren Imagines einerseits und deren Larven anderseits jede für sich nach einem bestimmten Typus gebaut wären, und zwischen welchen wir keine vermittelnden Übergangsformen kennen, während trotz der Verschiedenheit der in einen dieser Typen gehörenden Formen, wieder solche existiren, z. B. zwischen *Stratiomys*, *Xylophagus*, *Leptis*, *Tabanus* im Kreise der brachyceren Orthorrhaphen oder zwischen den verschiedenen eucephalen Mückenlarven. Es blieben als gleichwerthige Gruppen dann: 1. Eucephalen, 2. *Cecidomyidae*, 3. *Tipulidae*, 4. *Orthorrhapha brachycera*, 5. *Acroptera*, 6. *Cyclorrhapha*. Die fünf ersten Familien repräsentiren die Subordo *Orthorrhapha*, die Subordo *Cyclorrhapha* wäre gleich einer Familie oder enthielte nur eine einzige Familie. Die bisherigen Sectionen der Aschizen und Schizophoren blieben solche einer Unterfamilie und die Familien (*Syrphidae* etc.) würden nur den Rang von Unterfamilien einnehmen können. In alter Zeit bildeten sie einfach Gattungen. Fasst man die Gruppe 1, 2 und 3 als *Nematocera* auf, so hätten die Anhänger des alten Systemes nur die vierte Gruppe der

Orthorrhapha brachycera anzuerkennen, da die fünfte *(Acroptera)* eine zweifelhafte ist (siehe meine Ansichten hierüber Denksch. d. kais. Akad. d. Wiss. Bd. XLVII, p. 9), und ferner von den Brachyceren im alten Sinne die *Diptera cyclorrhapha* mit Einschluss der *Pupipara* abzutrennen und als Gruppe 3 festzuhalten, wobei die letzteren nicht den Werth einer *Subordo* behalten können.

Da nach Kraepelin's Vorgang in den Lehrbüchern die Siphonapteren als eigene Ordnung anerkannt werden, so würde hier ein einziger Strich, welcher die orthorrhaphen Brachyceren von den cyclorrhaphen trennt, genügen, um das System in ein natürlicheres zu verwandeln. Die sechs Familien, in zwei Hauptgruppen getheilt, liessen sich in dem Geiste behandeln, wie es die neuere Richtung für Lehrbücher anstrebt und mit den Schilderungen anderer Thiergruppen in Einklang bringen, während die bisherigen vielen sogenannten Familien, deren Charakteristik meist nur auf einige Hauptformen passt und über die Grenzen eines Lehrbuches hinausgeht, nicht mehr nach anatomischen Merkmalen oder durch verschiedene Larvenformen streng von einander getrennt sind. Ihre Charaktere sind hauptsächlich orismologischen Verhältnissen entnommen, deren Wichtigkeit man aus allgemein zoologischen Lehrbüchern nie einsehen lernen kann, weil dieselben nicht soweit eingehen können, dass sie Gattungen und Arten berücksichtigen, bei welchen es eben auf diese Merkmale ankommt. Immerhin soll man aber nach einem Lehrbuche bis zu einem gewissen Punkte die Bestimmung durchführen können. Es wird das aber unmöglich wenn, wie bemerkt, die Charakteristik einer Gruppe nur auf einige Hauptformen passt und eine Anzahl in dieselbe Gruppe gehörenden Formen nicht erkannt werden können, weil die angeführten Merkmale nicht die, für die Gruppe eigenthümlichen, constanten sind, sondern nur bei den differenzirtesten Gattungen erscheinen. Es ist ein sehr zeitgemässes Princip, welches die Zoologen befolgen, indem sie für aberrante Formen lieber eigene Classen etc. aufstellen, als sie in eine Gruppe einreihen, deren Charaktere sie nicht vollkommen theilen und dieses Princip wünsche ich auch im Kreise der Insecten angewendet. Hier scheint aber gerade das Umgekehrte Regel zu sein. Wenn ich vor zwanzig Jahren schon gezeigt habe, dass die Oestriden nur

eine Gruppe der Muscarien bilden, so kann man trotzdem noch immer dieselben besonders, als gleichwerthige Gruppe mit letzteren oder den Syrphiden, aufgeführt finden und ebenso verhält es sich mit den Pupiparen den anderen Dipteren gegenüber, obschon Leuckart ihre Beziehungen zu den Muscarien nachgewiesen hat. In der Neuzeit ist man bestrebt, die zahlreichen Formen innerhalb der Insectenordnungen auf grössere verwandtschaftliche Gruppen zurückzuführen und viele derselben haben sich als natürlich erwiesen. Mit Rücksicht auf diese grossen Gruppen wird sich die Bearbeitung der Classe für ein Lehrbuch sehr vereinfachen lassen und an Klarheit gewinnen, während ohne die Annahme grösserer anatomisch und ontogenetisch begründeter Gruppen eine nicht zu bewältigende bunte Menge von sogenannten Familien bleibt, die im Grunde nur solche eines niedrigeren Ranges bilden und, durch die Menge der Formen bedingte, Abstufungen innerhalb der engsten Grenzen darstellen, so dass sie sich wie Genera und Artengruppen verhalten und oft nur durch relative Entwicklung eines einzigen Körpertheiles unterscheiden. Nichtsdestoweniger sind diese minutiösen Unterscheidungen sehr wichtig, und ohne sie hätte z. B. nie eine genaue Kenntniss der fossilen Insecten des Bernsteins oder lithographischen Schiefers erlangt werden können. Man würde ohne sie wahrscheinlich der Ansicht sein, dass sich die Insecten seit dieser geraumen Zeit gar nicht verändert hätten und man würde auch nicht erkennen, in welcher Gegend heute noch die nächsten lebenden Verwandten oder die letzten Reste jener Fauna zu finden seien.

Mögen die systematischen Abstufungen auf welche Art immer entstanden sein, zur Charakterisirung müssen wir sie als stabil annehmen und die constanten Charaktere feststellen. So wie wir zum Erkennen einer Bewegung einen ruhend angenommenen Punkt bedürfen, so werden wir die Veränderung der Formen nur aus den scheinbaren Constanten abschätzen, die gewisse Merkmale, gegenüber den anderen, behaupten.

Bei der Untersuchung einer speciellen Gruppe ergibt sich sehr bald eine grosse Anzahl Abstufungen, die von den Specialisten mit sehr verschiedenen Namen bezeichnet werden, z. B. als Tribus, Sectionen, Divisionen etc., bis endlich Unterfamilien und

Familien erscheinen. In vielen Fällen sind aber die charakteristischen Merkmale nur zum Erkennen und Bestimmen der Formen ausgewählt und der Werth derselben in Bezug auf die Verwandtschaft nicht abgewogen; ebenso ist die Art der Merkmale nicht mit Beziehung auf den Rang der systematischen Kategorie, für welche dieselben charakteristisch sein sollen, untersucht. Durch das harmonische Zusammenwirken eines oder mehrerer solcher Charakteristica mit der ganzen übrigen Organisation und Entwicklung der Formen, welchen es zukommt, ist erst zu erschliessen, ob ein solches Bestimmungsmerkmal auch einen höheren systematischen Werth habe, ein durch Verwandtschaft begründetes und daher ein monophyletisch entstandenes sei, und aus der Art oder besser gesagt, dem Gewicht desselben, kann sich die Kategorie ergeben, welche für die, durch dieses Merkmal verbundenen Formen, aufgestellt werden muss. So würde beispielsweise der *Hemimerus* von Saussure, wenn er wirklich, im Gegensatz zu allen Insecten, vier und nicht drei Kieferpaare besitzt, eine neue Classe bilden müssen, nicht aber, wie das der Fall ist, eine neue Ordnung.

Bei den Pupiparen nehmen nun jene, welche mehr Gewicht auf die eigenthümliche lange Trächtigkeit der weiblichen Fliege und die Ausbildung des Eierganges derselben legen, als auf die ganze Organisation und Ontogenese dieser Fliegen, nach welcher sie cyclorrhaphe schizophore Muscarien sind, für dieselben eine besondere Unterordnung an. Mag man das immerhin als eine nicht abzuweisende Ansicht erklären, die sich mit meiner Auffassung ganz gut vertragen würde, insoferne sich die Unterordnung der Pupiparen ja unmittelbar den Brachyceren nobis anreiht, so muss man aber um so mehr darauf dringen, dass von den Brachyceren s. lat. jene Formen entfernt werden, die eine Störung hervorrufen, da ihr ganzer Bau als Larven und vollkommene Fliegen ein ganz anderer ist. Hier hört eine Ansicht auf berechtigt zu sein, weil die Thatsachen beweisen, dass in der Natur zwischen den orthorrhaphen Brachyceren (oder, wie sie auch genannt werden, Tanystomen s. l.) und den, in den alten Systemen damit vereinigten, cyclorrhaphen Brachyceren (*Diptera cyclorrhapha* in meinem Sinne) ein fundamentaler Unterschied durch alle

Entwicklungsstadien besteht und letztere eben hierin mit den Pupiparen übereinstimmen, welche mit denselben durch, wie ich nicht zweifle, monophyletische Merkmale verbunden sind, während die orthorrhaphen Brachyceren vielmehr mit den Nematoceren gemeinsam haben und eine ebensolche Hauptgruppe bilden.

Es ist aber nicht gleichgültig, ob man diese auf Verwandtschaft basirten Gruppen beibehält oder die Sache etwa so erledigt, dass man die alte Hauptgruppe Brachycera einfach in zwei Untergruppen theilt: Unterordnung *Brachycera*, 1. Abtheilung *Brachycera orthorrhapha* seu *Tanystoma*, 2. Abtheilung *Brachycera cyclorrhapha*, weil hieraus nicht zu ersehen ist, dass die Pupiparen die gleiche Organisation der Cyclorrhaphen zeigen und weil der Werth der Unterordnungen schon aus logischen Gründen kein willkürlicher und ungleicher sein kann, weil für die Unterordnung *Brachycera* kein gemeinsames Merkmal existirt (auch nicht einmal das künstliche, den Namen der Fühler entsprechende) und sie keine zunächst verwandten Formen enthält. Es scheint, dass die orthorrhaphen Brachyceren den Cyclorrhaphen vorausgingen, dass beide daher subordinirt seien, ein Übergang zwischen beiden ist aber nicht nachgewiesen. Ich verweise in dieser Hinsicht wieder auf das, was ich über die merkwürdige *Lonchoptera* gesagt habe (Denkschrift d. kais. Akad. d. Wiss. Wien. Bd. XLVII, math. nat. Classe, p. 9 u. 10).

Wenn ich nun noch einmal auf die alte Eintheilung der Dipteren in *Nematocera* und *Brachycera* zurückkomme, so geschieht das, um zu zeigen, dass diese Eintheilung daraus entstanden ist, weil man nur die gewöhnlichsten europäischen Formen im Auge hatte und sich überdies durch die Erscheinung täuschen liess. Das Organ oder der Körpertheil selbst, der die Grundlage dieser Eintheilung bildet, wurde aber in seiner allmäligen Entwicklung und Differenzirung nie vergleichend untersucht, und gerade bei jenen Formen, welche das System bei näherer Untersuchung ihrer Fühler umgestossen hätten, erfand man eine Ausdrucksweise, mit welcher die Wahrheit umgangen wurde. Von jedem Fühler eines brachyceren Dipterons, der mehr als drei Glieder zeigte, wurde gesagt: alle diese Glieder seien nur Theile des dritten Fühlergliedes und dieses nannte man

geringelt (*Cyclocera* Schiner). So lange dieses sogenannte geringelte dritte Fühlerglied, zwischen den beiden Basalgliedern und einer sogenannten Endborste oder einem Griffel, einen grösseren Complex bildet, wird diese Ausdrucksweise noch verständlich sein (Sargus), löst sich aber der Complex mehr in seine Glieder auf und wird bandartig oder keulenförmig (*Stratiomys, Mydas*) oder wohl gar zu einer gekämmten Geissel mit deutlich von einander abgesetzten Gliedern, so ist der Ausdruck gar nicht mehr anwendbar. Während man sonst in der Wissenschaft Erscheinungen auf ihren wahren Werth zurückführt, hat man hier umgekehrt das Wahre durch eine täuschende Erscheinung unterdrückt. In Wirklichkeit sind die Fühler der niedersten Formen (Eucephale Culiciden) I. solche, welche die allgemeine Entomologie als einfache bezeichnet und mehr weniger (meist mit Ausnahme des Grundgliedes) homonom gegliedert mit vielen Gliedern (*Nematocera* im alten Sinne) und gewöhnlich lang. In der weiteren Entwicklung verkürzen sie sich, zeigen gedrängter stehende Glieder oder die Geisselglieder verbreitern sich (*Bibionidae, Mycetophilidae*). Dann II. differenziren sich die auf das zweite Glied folgenden Geisselglieder in verschiedener Weise, entweder alle oder nur ein Theil derselben, wodurch eine Art Lamelle oder Keule (II*a*) entsteht, an Stelle der Geissel, oder die Endglieder (1—3) sind wieder anders gebaut als die vorhergehenden (II*b*), dünner oder eigenthümlich und bilden nebst dieser Lamelle etc. einen sogenannten Endgriffel oder eine einfache oder gegliederte Endborste (*Cyclocera* Sch.); zwischen diesen und den zwei Basalgliedlieder n liegt ein anderer mehrgliedriger Theil. Endlich III. zeigt das dritte Fühlerglied allein eine besondere Entwicklung gegenüber den folgenden (1—3 und 4) und diese sitzen, als Griffel oder sogenannte Borste, an den jetzt als dreigliedrig bezeichneten Fühlern. Jeder wird einsehen, dass auch solche Fühler z. B. bei *Gonia* sechsgliedrig, aber wie die Form Nr. II zusammengesetzte Fühler sind.

Untersuchen wir nun, bei welchen Dipteren diese Formen in der That vertreten sind, so zeigt sich zwar, dass der Fall I den niedersten und der Fall III den höchsten Formen, den cyclorrhaphen Muscarien vorzugsweise zukommt, dass aber bei Formen, welche in ihrer ganzen Organisation weit von

den Culiciden entfernt sind, noch der Fall I *(Rhachicerus)* und ebenso bei den Nematoceren der Fall II *(Chionea)* und bei den orthorrhaphen Brachyceren alle drei Fälle erscheinen: *Rhachycerus* (I), *Sargus* (II*b*), *Tabanus*[1] (III), *Mydas* (II*a*), *Dolichopus* (III), *Asilus* (III) u. a.

Ohne auf die Frage einzugehen, ob die Bildung der Antennen von der Form Nr. III bei den orthorrhaphen und cyclorrhaphen Dipteren monophyletisch entstanden sei, wollen wir folgende Betrachtungen anstellen.

Die Entwicklung der Fühler bei den einzelnen Familien zeigt nun, dass das einzelne Organ die Differenzirung von der einfachen Form I bis zur zusammengesetzten Form III viel rascher durchlauft, als das bei allen anderen Körpertheilen der Fall ist, wenn wir als ursprünglichen Typus die Mücke *(Culex)* und als vollkommenen Typus die Fliege *(Musca)* annehmen; denn schon bei der alten Gruppe *Diptera brachycera*, und zwar bei jenem Theile, welchen ich als *Orthorrhapha brachycera* abtrenne, findet sich die Form III der Antennen bei den Leptiden, Acroceriden, Nemestriniden, Asiliden, Bombyliden, Scenopiniden, Empiden und Dolichopoden, ferner bei einem Theile der Tabaniden, obschon die übrige Organisation und die Verwandlung sie den Tipuliden und Culiciden nähert. Wäre ein System daher auch auf dieses eine Merkmal, den Fühlerbau begründet, so müsste die Gruppe *Brachycera* fallen, weil der bestimmt zu den Notacanthen (mit Fühlertypus II) gehörende *Rhachicerus* die Fühler nach Typus I, *Tabanus* u. a. nach Typus III zeigen und ausserdem noch Modificationen innerhalb einer Familie bei den Gattungen (Tabaniden, Thereviden, Mydaiden) vorkommen, die es unmöglich machen, eine scharfe Grenze zu ziehen. Auch wenn man die Schiner'schen Abtheilungen der *Cyclocera* und *Orthocera* annimmt, bleibt man unsicher, weil Schiner die Fühler von *Rhachicerus* nicht beachtet und die von *Tabanus* falsch gedeutet hat. Die verschiedensten Brachyceren, manche Gattungen aus einzelnen Familien, müssten dann zu der einen Gruppe mit

---

[1] *Tabanus* hat, wie ich früher gezeigt habe (Denkschr. d. kais. Akad. d. Wiss. Math. nat. Cl. Bd. XLII, p. 113) kein geringeltes drittes Fühlerglied im Sinne Schiner's, sondern ein einfaches drittes Glied mit viergliedrigem Griffel.

vorwaltend entwickeltem dritten Fühlergliede mit den Muscarien und Syrphiden zusammenkommen, namentlich die mit den Stratiomyiden so nahe verwandten *Tabanus*-und *Leptis*-Gattungen.

Kann man daher auch an den Fühlern die continuirliche Reihe von der einfachen bis zur differenzirtesten Form herstellen, so kann man doch nicht eine continuirliche Reihe von Dipteren auswählen, welche in gleicher Weise die gesammten Abstufungen von den Culiciden bis zu den Muscarien in allen ihren Körpertheilen und in ihrer Verwandlung zeigen würden. Die Unterbrechungen zeigen sich zwischen je zwei der von mir angeführten, durch lebende Repräsentanten nicht vermittelten Hauptgruppen und den sechs Hauptfamilien.

In Betreff der beiden Hauptgruppen verweise ich auf das am angegebenen Orte Gesagte (Densksch. l. c. Bd. XLVII, p. 9). Unter den Syrphiden könnte eine solche vermittelnde Gattung gefunden werden, da ihr Nervensystem noch theilweise an Formen der Orthorrhaphen erinnert und ihre Stirne keine Spalte und Blase zeigt, während anderseits die *Lonchoptera* unter den Orthorrhaphen sich den Aschizen *(Platypeza)* nähert. Ebenso habe ich (l. c. p. 11) hervorgehoben, dass die Stellung der Larvenkiefer bei den orthorrhaphen Brachyceren verschieden sei von jener der anderen Section dieser Hauptgruppe und hierin eine Annäherung an die zweite Hauptgruppe gegeben sei *(Cyclorrhapha)*, so dass man darin eine Andeutung sehen kann, „aus welcher Section der orthorrhaphen Dipteren sich die Subordo *Cyclorrhapha* abgezweigt hat" (p. 9 l. c.).

V e r e i n i g e n l a s s e n s i c h a b e r b e i d e S u b o r d n u n g e n nicht; denn eine eigentliche Übergangsform, bei welcher die (l. c. p. 17 und p. 30) festgestellten Unterschiede aufgehoben und ineinander verschwimmen würden, ist nicht bekannt. Nur die vergleichende Anatomie und Ontogenese findet noch einen Zusammenhang aus dem Bau und der Entwicklung einzelner Organe und Organsysteme. Um so mehr Recht haben wir hier eine Grenze zu ziehen und die beiden Subordnungen zu trennen, da anderseits schon zwei verschiedene Entwicklungsrichtungen genügen, um zwei verschiedene systematische Gruppen zu unterscheiden, obschon die Unterschiede thatsächlich erst in der Divergenz der Richtungen auftreten.

Das wäre das Resultat, wenn man mit mir das Hauptgewicht auf die Bildung des Kopfendes der Larven und den Kopfbau der Fliegen, in Verbindung mit dem verschiedenen Häutungsvorgang der Larven legt. Wir wollen aber nochmals untersuchen und uns die Frage stellen, ob die *Brachycera orthorrhapha* nicht durch ein anderes Moment mit den Cyclorrhaphen näher vereinigt werden, als mit den Culiciden und Tipuliden. Da müssen wir vorerst hervorheben, dass im Flügelrippenverlauf mancher orthorrhaphen Brachycere eine unverkennbare Ähnlichkeit mit den Eucephalen (Culiciden) besteht. So ist *Rhyphus (Eucephala)* nur dadurch von *Leptis (Orthorrhapha brachycera)* verschieden, dass die Analader dort eine Falte darstellt, die Concavader also nicht zur Ausbildung kommt, hier *(Leptis)* aber vorhanden ist, und dass anderseits der oft erwähnte *Rhachicerus (Orth. brachycera)* lange homonom gegliederte Antennen wie eine *Ctenophora (Tipulidae)* besitzt. Daraus folgt, dass gewisse Eigenthümlichkeiten, die der ersten Gruppe *(Nemocera)* zukommen, auch in der zweiten *(Brachycera)* noch erhalten bleiben und überhaupt in der einen häufiger, als in der anderen sich finden oder umgekehrt. So fehlt den meisten Eucephalen die Discoidalzelle und findet sich nur bei *Rhyphus*, dagegen tritt sie häufig auf bei Tipuliden und brachyceren Orthorrhaphen, und ebenso sind homonom gegliederte Fühlergeisseln häufig und gewöhnlich bei allen Cecidomyien, Eucephalen und Tipuliden und erscheinen unter den orthorrhaphen Brachyceren nur bei *Rhachicerus*. Die Discoidalzelle wird bei orthorrhaphen Brachyceren meist hinten von einer Concavader begrenzt, bei wenigen von einer convexen (*Scenopinus*, *Dolichopus* u. a.), dagegen bei allen Cyclorrhaphen immer von der convexen fünften Ader und nie von einer Concavader.

Während die Eucephalen und Tipuliden wahre Metagnathen sind (die Cecidomyien wollen wir nicht in Erwägung ziehen, da ihre Mundtheile wahrscheinlich rudimentäre Tipulidenkiefer sind), bilden die orthorrhaphen Brachyceren, wie erwähnt, den Übergang zu den Mundtheilen der Cyclorrhaphen, welche wir als *Metarhyncha* bezeichnet haben und uns dieselben bei den Larven als theilweise Übertragungen späterer Erwerbungen in frühere Entwicklungsstadien denken, als Vorläufer des Fliegenrüssels. In

dieser Hinsicht könnte man die alte Unterordnung *Brachycera* mit orthorrhaphen und cyclorrhaphen Formen, als *Diptera Metarhyncha* in eine Gruppe zusammenstellen, es liesse sich aber auch dann nicht leugnen, dass diese Gruppe zwei Abtheilungen von sehr verschiedenem Werthe hätte, insoferne die cyclorrhaphen Larven mit ihrer merkwürdigen Häutungsart allen anderen Dipteren und nicht allein den orthorrhaphen Brachyceren entgegenstehen, und sie viel weniger (und zwar nur als Dipteren) gemeinsame Merkmale mit den anderen Dipteren haben, als die mit ihnen so vereinten orthorrhaphen Brachyceren, die in vielen Momenten mit den Culiciden und Tipuliden übereinstimmen. Auch nach diesen Zugeständnissen halten wir unsere Theilung in *Diptera orthorrhapha* und *cyclorrhapha* aufrecht und für natürlicher.

Wollte jemand behaupten, ich hielte mit Unrecht gewisse Merkmale fest und hätte auf diese das Hauptgewicht gelegt; während ich an meinen Cyclorrhaphen festhielte, befände ich mich, mit Rücksicht auf die Entwicklung, längst schon, z. B. bei den Pupiparen, in einer anderen Unterordnung, so vermag ich nur zu antworten, dass aus meiner Eintheilung die wahre Beziehung der Pupiparen zu den anderen Dipteren erkannt wird, während sie durch die Sonderstellung derselben nicht ersichtlich wird, nach meinem Systeme kann man dieselben nur mit den Muscarien vergleichen, nach dem alten Systeme konnte man sie noch mit den Puliciden und anderen Dipteren in Berührung bringen. Für die Pupiparen eine eigene Unterordnung aufzustellen, scheint mir ebensowenig begründet, als wenn man die beiden *Salamandra*-Arten, *atra* und *maculata*, in verschiedene Unterordnungen brächte, weil die erstere ihre Verwandlung im Mutterthiere durchmacht die letztere ausserhalb. Meine Eintheilung stimmt mit der Genealogie und erläutert sie. Die alte Eintheilung konnte noch in Erwägung ziehen ob Tabaniden und Oestriden; Conopiden und Stratiomyiden; Syrphiden und Stratiomyiden oder Scenopiniden und Muscarien verwandt seien. Die neue Eintheilung hat vielen unfruchtbaren Ansichten eine nicht zu umgehende Schranke gezogen.

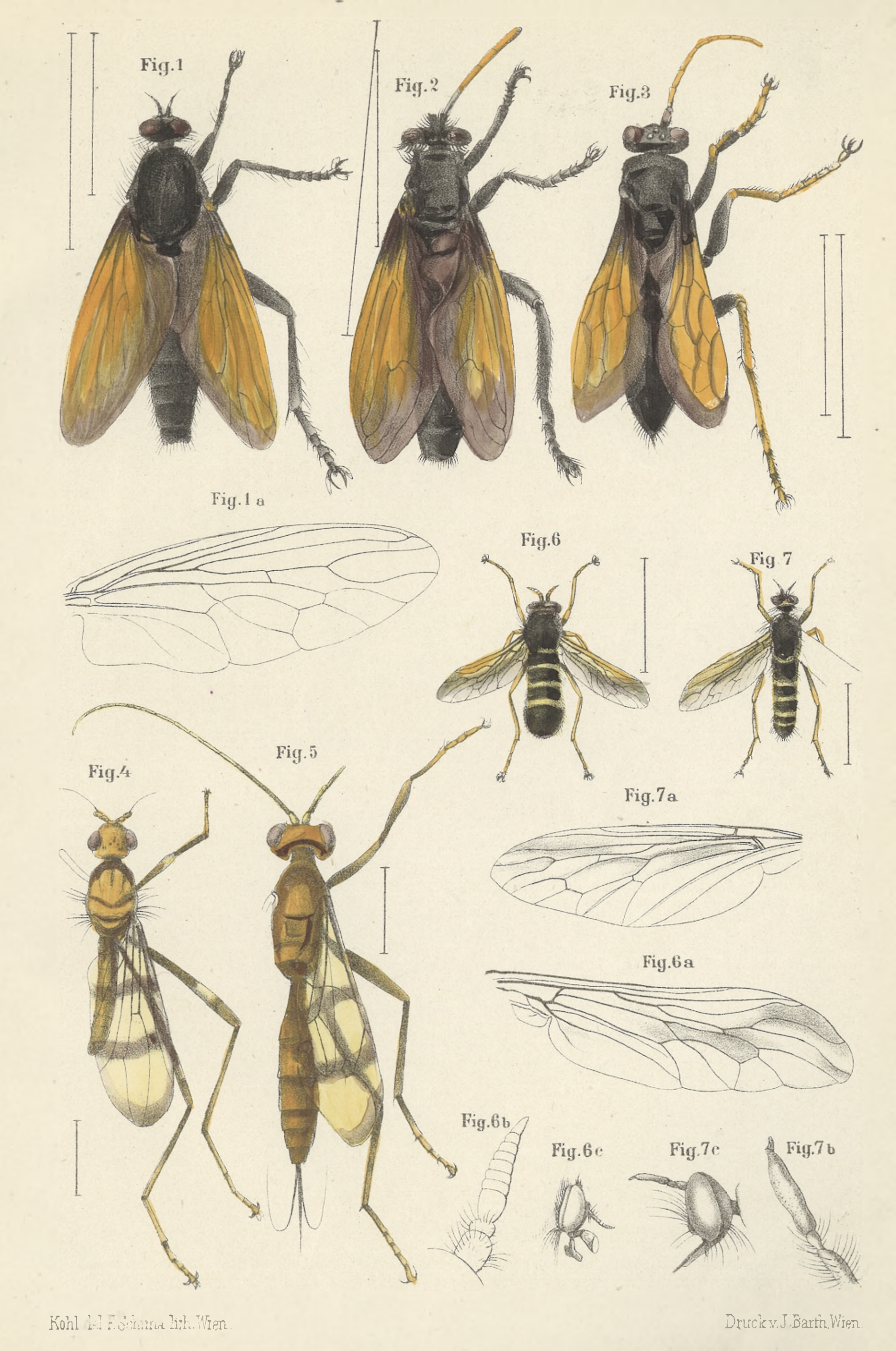
Die von Bigot ohne Rücksicht auf mein System gestellte Frage, ob *Ctenostylum* Mcq. zu den Nemestriniden gehöre, wäre bei Untersuchung dieses fraglichen Oestriden sofort zu beantworten, weil die mondförmige Querplatte über den Fühlern bei den orthorrhaphen Nemestriniden, wie überhaupt in der ganzen Hauptabtheilung der Orthorrhaphen fehlt, und ebenso müsste *Ctenostylum* als Eumyide (ob zu den Oestriden oder Daciden oder einer anderen Gruppe gehörend) eine Stirnblasenspalte über der Mondplatte zeigen. Es gibt gegenwärtig keine einzige Fliege, die in Bezug ihrer systematischen Stellung für diese beiden Hauptgruppen zweifelhaft wäre und nur eine einzige *(Lonchoptera)*, bei welcher nicht alle Charaktere der Orthorrhaphen auf die Larve passen (l. c. p. 3), wohl aber das wichtigste Merkmal, die Art der Häutung, und diese scheinbare Ausnahme ist vielleicht durch die mangelhafte Kenntniss der Mundtheile und des Kopfendes erklärbar.

Tafelerklärung.

Fig. 1. *Asilus Mydas* m. *a)* Flügel. Mexico.
„ 2. *Mydas rubidapex* Wd. Mexico.
„ 3. *Salius mexicanus* Cresson *(Hemipepsis)*. Mexiko.
„ 4. *Calobata ichneumonea* m. Mexico.
„ 5. *Cryptus* sp. Mexico.
„ 6. *Heterostomus curvipalpis* Bigot. *a)* Flügel, *b)* Fühler, *c)* Kopfprofil. Chili.
„ 7. *Scylaticus fulvicornis* Phil. *a)* Flügel, *b)* Fühler, *c)* Kopfprofil. Chili.



Aus der k. k. Hof- und Staatsdruckerei in Wien.


Fig.1
Fig.2
Fig.3
Fig.1 a
Fig.6
Fig 7
Fig.4
Fig.5
Fig.7a
Fig.6a
Fig.6b
Fig.6c
Fig.7c
Fig.7b
Kohl del. F. Schima lith. Wien.
Druck v. J. Barth, Wien.


Zakład Ekologii
Biblioteka
P. A. N.

